

# **Pään liikkeellä ja kasvonilmeillä tapahtuvan ohjauksen vaikutus pelikokemukseen**

Anu Leppälampi

Tampereen yliopisto  
Informaatiotieteiden yksikkö  
Vuorovaikutteinen teknologia  
Pro gradu – tutkielma  
Ohjaaja: Mirja Ilves  
Toukokuu 2015

Tampereen yliopisto

Informaatiotieteiden yksikkö

Vuorovaikutteinen teknologia

Anu Leppälampi: Pään liikkeellä ja kasvonilmeillä tapahtuvan ohjauksen vaikutus pelikokemukseen

Pro gradu -tutkielma, 50 sivua, 11 liitesivua

Toukokuu 2015

---

Video- ja tietokonepelit ovat kehittyneet huimasti viimeisten muutaman vuosikymmenen aikana. Olemme tottuneet ohjaamaan pelejä perinteisillä menetelmillä, kuten joystickilla, näppäimistöllä, hiirellä tai erilaisilla ohjaimilla, joissa on painikkeita. Viime vuosina on kuitenkin alettu hyödyntää pelien ohjaustekniikkana enemmän konenäköä, joka mahdollistaa pelaajan oman vartalon ja kasvojen käyttämisen peliohjaimena.

Tässä tutkimuksessa vertailtiin perinteisen joystickin ja konenäön eroavaisuuksia ohjausmenetelmänä pelaajan näkökulmasta. Halusimme selvittää, miten pelistä suoriudutaan näillä kahdella eri ohjausmenetelmällä ja kuinka ohjausmenetelmä vaikuttaa osallistujien pelikokemukseen.

Tutkimusta varten kehitettiin Take Drunkard Home – niminen tietokonepeli, jonka tarkoituksena oli kuljettaa humalainen pelihahmo pelikenttien lävitse mahdollisimman nopeasti ja hyvillä pisteillä. Tutkimukseen osallistui 20 henkilöä, jotka saivat ohjata peliä sekä joystickilla että konenäöllä. Kummankin ohjaustavan jälkeen heitä pyydettiin vastaamaan muutama kyselylomakkeeseen, joissa kysyttiin arvioita ohjaustavasta sekä omasta tunne- ja pelikokemuksesta. Lisäksi testitilanteen lopuksi heille annettiin käyttöön vapaa sana, jolloin he saivat kommentoida peliä ja pelikokemustaan molemmilla ohjaustavoilla.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että vaikka osallistujat pitivät joystickilla ohjaamista helpompana ja paremmin toimivana, he kuitenkin kokivat konenäöllä ohjaamisen muun muassa mielenkiintoisemmaksi ja hauskemaksi. Osallistujat myös uskoivat suoriutuvansa pelistä paremmin, jos saisivat harjoitella enemmän. Tutkimuksen tulokset antoivat lupaavaa suuntaviittaa konenäön tulevaisuudelle peliohjaimena ja uskomme sen parantavan pelaajien pelikokemusta varsinkin tekniikan kehittyessä entistä paremmaksi tulevaisuudessa.

Avainsanat ja -sanonnat: konenäkö, kehonliikkeet ja kasvojen ilmeet peliohjaimena, pelikokemus, tunteet.

# Sisällys

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Tietokone- ja videopelien kehitys .....</b>	<b>4</b>
2.1	Historiaa .....	4
2.2	Konenäkö ja pelit .....	6
<b>3</b>	<b>Ihminen peliohjaimena .....</b>	<b>8</b>
3.1	Kehonliikkeet .....	8
3.2	Kasvot ja kasvonilmeet .....	9
3.2.1	Pelissä navigointi ja ohjaaminen kasvoinformaation avulla .....	11
3.2.2	Affektiivinen ohjaaminen kasvoinformaation avulla .....	12
3.3	Pahoinvointi .....	15
<b>4</b>	<b>Pelikokemuksen tutkiminen .....</b>	<b>16</b>
4.1	Tunteet .....	16
4.2	Tunnekokemuksen mittaaminen .....	17
4.3	Pelikokemus .....	17
4.3.1	Sitoutuminen .....	18
4.3.2	Immersio .....	19
4.3.3	Flow .....	20
4.3.4	Turhautuminen .....	21
4.4	Pelikokemuksen mittaamiseen käytettävät kyselylomakkeet .....	22
4.4.1	PQ ja ITQ .....	22
4.4.2	ITC-SOPI .....	22
4.4.3	GEQ .....	23
<b>5</b>	<b>Take Drunkard Home .....</b>	<b>24</b>
5.1	Pelin perusidea .....	24
5.2	Pelin ohjausmenetelmät .....	25
5.3	Konenäkö .....	27
5.4	Pelistä kerättävä data .....	27
<b>6</b>	<b>Tutkimuskysymykset .....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Tutkimusmenetelmät .....</b>	<b>29</b>
7.1	Osallistujat .....	29
7.2	Laitteet .....	29
7.3	Tutkimuksen eteneminen .....	29
7.4	Aineiston analysointi .....	31

<b>8 Tulokset.....</b>	<b>32</b>
8.1 Pelitulokset.....	32
8.2 Kyselylomakkeet .....	34
8.2.1 Pelin arviointi .....	34
8.2.2 Tunnedimensioiden arviointi .....	35
8.2.3 Pelikokemuksen arviointi .....	36
8.2.4 Pahoinvoinnin arviointi .....	36
8.3 Osallistujien taustatietojen yhteys pelituloksiin ja arviointeihin .....	37
<b>9 Yhteenveto ja pohdintaa .....</b>	<b>38</b>
9.1 Keskeisimmät tulokset.....	38
9.2 Haastattelut .....	39
9.3 Sukupuolen vaikutus.....	40
9.4 Iän vaikutus.....	41
9.5 Kasvojen ilmeiden haasteet peliohjaimena.....	41
9.6 Kritiikkiä pelien tunneilmaisulla ohjaamista kohtaan .....	42
9.7 Kehitettävää .....	43
<b>10 Lopuksi.....</b>	<b>44</b>
<b>Viiteluettelo .....</b>	<b>46</b>
<b>Liitteet.....</b>	<b>51</b>
Liite 1: Kokeeseen suostumuslomake .....	51
Liite 2: Taustatietolomake .....	52
Liite 3: Tunnedimensioiden arviointilomake.....	53
Liite 4: Tunnedimensioiden arviointilomakkeen ohjeistus.....	54
Liite 5: Pelin arviointilomake (joystick).....	55
Liite 6: Pelin arviointilomake (konenäkö).....	57
Liite 7: Pelikokemuksen arviointilomake (GEQ).....	59

# 1 Johdanto

Tietokonepelejä on tehty jo 50-luvulta alkaen. Aluksi ne olivat hyvin yksinkertaisia ja liittyivät lähinnä tieteelliseen tutkimukseen tietotekniikan kehittämistä varten. Vuosikymmen toisensa jälkeen pelit ovat kehittyneet monimutkaisemmiksi ja muuttuneet viihteellisemmiksi. Tärkein syy pelaamiselle onkin pelin parissa viihtyminen ja pelaamisesta nauttiminen.

Pelkkä pelien monimutkaisuus ja viihteellisyys eivät kuitenkaan riitä, kun halutaan saada pelaaja nauttimaan pelaamisesta ja palaamaan uudelleen pelin pariin. Tutkimuksissa on todettu kuusi tekijää, jotka saavat pelaajan sitoutumaan peliin [Fang et al., 2010]:

1. kilpailu: kun voi osoittaa olevansa muita parempi
2. haaste: kun voi ratkaista tehtäviä ja päästä seuraavalle tasolle pelissä
3. sosiaalinen vuorovaikutus: videopelejä käytetään ystävien kanssa vuorovaikuttamiseen
4. harhautus: kun halutaan vältellä stressiä tai velvollisuuksia
5. fantasia: voidaan tehdä asioita, joita normaalisti ei voida, kuten lentää
6. virittäytyminen: tunteiden stimuloiminen nopean toiminnan ja huippulaatuisen grafiikan seurauksena

Tekniikan kehittyessä myös pelien ohjaustavat ovat muuttuneet. Aluksi pelejä ohjattiin lähinnä näppäimistöllä tai joystickillä. 2000-luvulla pelien ohjaustavat ovat kehittyneet koko ajan toiminnallisemmiksi ja markkinoille on ilmestynyt mm. Nintendolta Wii ja Sonylta PlayStation Move, joissa kummassakin käytetään pelaajan oman kehon liikkeitä ohjaamaan peliä. Edellä mainituissa pelikonsoleissa kuitenkin jokaisessa tarvitaan jonkinlainen fyysinen apuväline eli peliohjain, jota pelaaja pitelee ja liikuttaa. [Skalski et al., 2011]

Konenäöllä tarkoitetaan järjestelmää, jossa hyödynnetään tietokonenäköä. Järjestelmä koostuu valonlähteestä, kohteesta, kamerasta, tietokoneesta ja siinä toimivasta

ohjelmasta, joka käsittelee kuvan automaattisesti<sup>1</sup>. Konenäkö on mahdollistanut uusien ja paljon luonnollisempien ohjaustapojen kehittymisen. Kun kone, jolla pelataan, pystyy seuraamaan pelaajan käden, pään tai koko vartalon liikkeitä ja jopa kasvojen ilmeitä, saadaan pelaaja upotettua aivan eri tavalla pelien maailmaan. Tätä kutsutaan immersioiksi, jolla tarkoitetaan pelaajan syventymistä pelaamiseen niin, ettei hän tiedosta pelin ulkopuolista maailmaa [Jennett et al., 2005]. Konenäön käyttäminen peleissä ei myöskään ole kallista, vaan sitä voidaan hyödyntää aivan tavallisten web-kameroiden avulla, kuten tässä tutkimuksessa tehtiin. Konenäköä käyttämällä voidaan korvata fyysiset peliohjaimet, joita pelaajan täytyy pidellä kädessään. Konenäölle riittää pelaajan oma vartalo peliohjaimena.

Vaikka ihmisten non-verbaalinen eli sanaton viestintä, ilmeet ja eleet, on yleensä tahatonta, voidaan niitä tuottaa myös tahdonalaisesti. Tämän vuoksi kasvojen ilmeet ja eleet voisivat olla ihmiselle luonnollinen tapa myös ohjata videopelejä [Skalski et al., 2011]. Konenäköä on tutkittu paljon, mutta suuri osa tutkimuksista on keskittynyt teknisempään puoleen, kuten tekniikan nopeuteen, tarkkuuteen ja vakauteen.

Tässä tutkielmassa esiteltävän tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa, kuinka pelaaja suoriutuu hänelle tehtäväksi annetusta pelistä konenäön avulla verrattuna perinteisempään joystick-ohjaustapaan. Selvitämme myös, kuinka nämä kaksi erilaista ohjaustapaa vaikuttavat pelaajan pelikokemukseen. Teknisen puolen sijaan keskityimme siis peliohjauksen käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen.

Tutkimuksessa käytettiin peliä, jossa pelaaja ohjaa pelihahmoa oman ylävartalonsa (lähinnä pään) sivusuuntaisella liikkeellä sekä muita pelissä olevia hahmoja omien kasvojensa ilmeillä. Kyseessä oli tutkimusta varten kehitetty ja toteutettu tietokonepeli ”Take Drunkard Home”, jossa pelaajan tehtävänä on kuljettaa humalainen pelihahmo mahdollisimman nopeasti pelikenttien läpi. Pelihahmon tavoitteena on myös saada pisteitä keräämällä reitin varrelta kohteita. Peliä pelataan siten, että istutaan tuolissa näytön edessä. Näytön yläreunassa oleva web-kamera kuvaa pelaajaa ja konenäkö tarkkailee pelaajan liikkeitä sekä kasvojen ilmeitä. Konenäkö tarkkailee pelaajaa koko ajan aktiivisesti, joten pelin ohjaaminen on reaaliaikaista.

Pelaaja voi myös vaikuttaa muiden pelihahmojen käyttäytymiseen kahdella kasvonilmeellä: hymyllä ja kurtistuksella. Iloisella ilmeellä, eli hymyllä, saa liikkuvan hahmon pysähtymään, ja vihaisella ilmeellä, eli kurtistamalla kulmiaan, pelaaja saa paikoillaan olevan hahmon lähtemään liikkeelle. Tutkimme ohjaamisen toiminnallisuutta

---

<sup>1</sup> <http://fi.wikipedia.org/wiki/Konenäkö>

sekä pelaamiseen liittyviä tunne- ja pelikokemuksia, kun osallistujat pelasivat peliä käyttäen sekä konenäköä että joystickia.

Käyn tässä tutkielmassani läpi ensin hieman tietokone- ja videopelien historiaa, niiden kehittymistä tähän päivään sekä tulevaisuudennäkymiä. Seuraavaksi käsittelen ihmisen oman kehon ja kasvojen ilmeiden käyttämistä peliohjaimena. Kerron myös ihmisen tunteista, pelikokemuksesta sekä siitä, miten pelikokemusta voidaan mitata. Esittelen tarkemmin pelin, jota tässä tutkimuksessa on käytetty. Sen jälkeen käyn lävitse tutkimuskysymykset, tutkimusmenetelmät ja tutkimustulokset. Lopuksi kerron yhteenvetona tärkeimmät johtopäätökset tutkimuksesta sekä tutkimuksen aikana heränneitä ajatuksia konenäön käytöstä ja tulevaisuudesta tietokone- ja videopeleissä.

## 2 Tietokone- ja videopelien kehitys

### 2.1 Historiaa

Kuten edellä jo mainittiin, ensimmäisiä tietokonepelejä 50-luvulla käytettiin lähinnä tieteellisessä tutkimuksessa. Muun muassa shakkia ja ristinollaa käytettiin apuna tekoälytutkimuksessa ja tietokoneen kehittämisessä interaktiivisemmaksi. Tarkalleen ottaen ensimmäiset tietokonepelit ohjelmoitiin jo 1940-luvulla: esimerkiksi Konrad Zuse kirjoitti itse keksimällään Plankalkül-ohjelmointikielellä algoritmeja shakin pelaamiseen<sup>2</sup>.

1960-luvun alussa Massachusetts Institute of Technologyssa (MIT) kehitettiin ensimmäinen reaaliaikaista videografiikkaa käyttänyt tietokonepeli, Spacewar. Pelissä oli tarkoitus tuhota toisen pelaajan alus putoamatta itse aurinkoon. Spacewarista sai ideansa myös 1971 ilmestynyt Computer Space, joka oli ensimmäinen kolikoilla toimiva videopeliautomaatti. Peli ei kuitenkaan menestynyt, sillä sitä pidettiin liian vaikeana<sup>3</sup>. Pelin kehittivät Nolan Bushnell ja Ted Dabney. Melko pian sen jälkeen Bushnell perusti Atari-yhtiön. 1972 Atari julkaisi Pong-pelin, joka oli yksi ensimmäisistä kaupallisista videopeleistä. Pong oli yksinkertainen pöytätenniksen tapainen kaksinpeli, jossa pelaajat kimmottelivat neliönmuotoista palloa suorakaiteen muotoisilla mailoillaan. Pong-pelistä tuli suosittu ja myöskin paljon jäljitelty ja kopioitu peli. Videopelien historia on jaettu sukupolviin ja Pong-peli edustaa niiden ensimmäistä sukupolvea.

1970-luvulla mikroprosessorit ja ROM-muistin käyttömahdollisuus mullistivat sekä tietotekniikan että videopelien kehityksen. Atari julkaisi vuonna 1977 videopelien toisen sukupolven suosituimman pelikonsolin, Atari 2600:n. Vuonna 1979 Galaxian-pelissä oli värillinen grafiikka ja vuonna 1980 Pac-Manista tuli erittäin suosittu videopeli. Pac-Man on videopelien historian ensimmäinen tunnistettava videopelihahmo. Vuoden 1983

---

<sup>2</sup> [http://fi.wikipedia.org/wiki/Videopelien\\_historia](http://fi.wikipedia.org/wiki/Videopelien_historia)

<sup>3</sup> <http://www.peliopas.com/historia/>



videopelilama syrjäytti Atarin videopelien ykkösenä ja samalla päätti konsolipelien toisen sukupolven aikakauden.

1980-luvun alussa suosittuja olivat Commodore 64 ja Amiga -kotitietokoneet. Kotitietokoneiden ansiosta myös harrastelijat pystyivät aloittamaan omien peliensä kehittämisen. Tällainen on esimerkiksi 1988 ilmestynyt Tetris, joka on neuvostoliittolaisen Aleksei Patjinovin ohjelmoima peli. Nintendo julkaisi Nintendo Entertainment System (NES) -pelikonsolinsa, joka aloitti videopelien kolmannen sukupolven eli niin sanottujen 8-bittisten pelikonsolien aikakauden. NES:n tunnetuimpia pelejä on Super Mario Bros. -videopeli. Myös Sega nosti markkinaosuuttaan 3. sukupolven aikana ja toi markkinoille Sega Master System -pelikonsolin.

Videopelien 4.-6. sukupolvien aikana pelikonsolit kehittyivät pikkuhiljaa 16-bittisistä grafiikaltaan vielä melko yksinkertaisista peleistä 64-bittisiin 3D-grafiikkaa sisältäviin peleihin. Sony julkaisi PlayStation 2:n vuonna 2000. PlayStation 2 pystyi toistamaan myös DVD-elokuvia, mikä takasi sen menestymisen markkinoilla, koska se oli halvin DVD-soitin, kun formaatti yleistyi elokuvien kotilevityksessä. Nintendo julkaisi vuonna 2001 (Euroopassa vuonna 2002) oman vastineensa, GameCube -pelikonsolin, jossa käytettiin miniDVD-levyä. MiniDVD:n oli tarkoitus torjua piratismia, mutta käytännössä se heikensi Nintendon markkina-asemaa. Myös Microsoft lähti videopelimarkkinoille omalla Xbox-pelikonsolillaan. Muut pelikonsolit eivät kuitenkaan pärjänneet Sonyn Playstation 2:lle, koska niillä ei pystynyt lukemaan DVD-levyjä. Kuudes sukupolvi oli historian suosituin konsolisukupolvi.

Konsolipelien seitsemäs sukupolvi oli Sonyn, Microsoftin ja Nintendon kilpailua. Microsoft julkaisi vuonna 2005 Xbox 360 -pelikonsolin, joka kykeni toistamaan HD-tason kuvanlaatua ja käytti laajakuvaformaattia. Vuonna 2006 Sony julkaisi PlayStation 3 -pelikonsolin ja Nintendo täysin uudenlaisen Wii-pelikonsolin. Wii mullisti konsolipelien ohjaustavan täysin, sillä sitä ohjataan perinteisten ohjainten sijaan liiketunnistusta hyväksikäyttävällä Wii Remote -ohjaimella. Myös Sony julkaisi vuonna 2010 PlayStation 3 -pelikonsoliin erityisen PlayStation Move -liikeohjaimen, jonka liikettä pelikonsoli seuraa PlayStation Eye -kameran avulla<sup>4</sup>. Seitsemäs konsolisukupolvi on kestänyt kaikkein pisimpään ja on vuonna 2015 yhä menossa.

Nintendo aloitti myös konsolipelien kahdeksannen sukupolven julkaisemalla Wii U -pelikonsolin vuonna 2012<sup>5</sup>. Siinä on kosketusnäytöllinen Wii U GamePad, jossa on muun muassa kiihtyvydentunnistin liikeohjausta varten, gyroskooppi, jonka avulla ohjain

---

<sup>4</sup> [http://fi.wikipedia.org/wiki/PlayStation\\_Move](http://fi.wikipedia.org/wiki/PlayStation_Move)

<sup>5</sup> [http://fi.wikipedia.org/wiki/Wii\\_U](http://fi.wikipedia.org/wiki/Wii_U)

tunnistaa asentonsa, ja kamera. Microsoft julkaisi vuonna 2013 uusimman pelikonsolinsa, Xbox Onen<sup>6</sup>. Siinä on kiinteänä mukana Kinect-liikkeentunnistuskamera, johon on lisätty myös äänentunnistus. Kinectissä ei ole kädessä pidettävää ohjainta, vaan siinä on muun muassa RGB-videokamera kasvojentunnistusta varten ja mustavalkoinen CMOS-kamera kolmiulotteisuuden havainnointiin. Samana vuonna myös Sony julkaisi PlayStation 4:n, joka panostaa pelaamisen sosiaaliseen kokemukseen siten, että pelaaja pystyy jakamaan pelikokemuksiaan suoraan sosiaaliseen mediaan peliohjaimen avulla.

## 2.2 *Konenäkö ja pelit*

Peliohjaimet ovat kehittyneet huomattavasti 1970-luvun yhden napin joystickistä tämän päivän ohjaimiin, joissa on useita nappeja ja jotka saattavat muistuttaa enemmän kaukosäädintä. Konenäön myötä pelien ohjaustavat ovat mullistuneet, koska konenäkö on mahdollistanut sen, että peliohjaimena voi mahdollisesti toimia pelkästään vain ihmisen oma keho.

Konenäköä on käytetty hyödyksi pääosin konsolipeleissä, joiden mukana tulee erillinen liikkeentunnistin eli kamera. Esimerkiksi Nintendo Wii:n mukana tulee ohjaimentunnistin, joka sijoitetaan joko television ylä- tai alapuolelle ja jonka keskikohdan tulisi olla linjassa television keskikohdan kanssa. Wii:n ohjaimentunnistimessa on kymmenen infrapunavaloa säteilevää lediä, viisi kummassakin päässä. Ohjain (Wii Remote) tietää ledien etäisyydet ja näiden avulla pystyy laskemaan kolmiulotteisen sijaintinsa ohjaimentunnistimeen nähden. Ohjainta voi käyttää jopa viiden metrin etäisyydeltä ohjaimentunnistimesta.

Myös Microsoftin Xbox 360:n lisälaite Kinect käyttää infrapunakameraa liikkeentunnistamiseen. Kuten jo edellä mainittiin, Kinectin mukana ei ole ollenkaan erillistä ohjainta, vaan ohjaimena toimii pelkästään ihmisen oma keho. Kinect lähettää ympäristöönsä infrapunasäteilyä ja tunnistaa sen alueella toimivan laserpistekuvion perusteella pelaajan ja kolmiulotteisen tilan. Kinect muodostaa syvyyskartan pisteistä ja pystyy sen avulla tunnistamaan kaukana ja lähellä olevat kohteet.

Konenäkö voi käyttää infrapunakameran lisäksi myös vaihtoehtoisesti syvyyskameraa, stereokameraa tai yksinkertaista tietokoneeseen liitettävää web-kameraa. Erilaisten algoritmien avulla ohjelmisto pyrkii erottamaan kamerasyötteestä olennaisen, eli esimerkiksi pelaajan asennon tai liikkeen. Kehonliikkeiden, eleiden ja asennon lisäksi konenäkö pystyy tunnistamaan myös kasvojen ilmeitä. Konenäön rajoite on, että pelaajan täytyy pysytellä tietyllä alueella, jotta konenäkö pystyy hänet havaitsemaan.

---

<sup>6</sup> [http://fi.wikipedia.org/wiki/Xbox\\_One](http://fi.wikipedia.org/wiki/Xbox_One)

Konenäköä hyödynnetään nykyisin yhä enemmän myös tietokonepeleissä. Konenäkö ei vaadi tavalliselta kotitietokoneelta muita lisäosia kuin web-kameran. Sellainen on esimerkiksi kannettavissa tietokoneissa tyypillisesti sisäänrakennettuna eikä erillinen web-kamerakaan ole nykyisin kallis. Tässä tutkimuksessa keskitytään konenäön hyödyntämiseen tietokonepelejä pelattaessa ja lähestytään asiaa käyttäjän ja pelikokemuksen kannalta.

## 3 Ihminen peliohjaimena

### 3.1 Kehonliikkeet

Uusimpien konsolipelisukupolvien trendinä on tarjota luonnollisempia tapoja ohjata pelejä kuin perinteisemmät joystickit tai ohjaimet, joita käytetään painikkeiden avulla. Kehonliikkeitä hyödyntävät ohjaustavat pystyvät saavuttamaan suuremman yleisön suosion, koska niiden käyttö on nopeampi oppia, mutta sen lisäksi ne myös johtavat pidempään sitoutumiseen peliin [Bianchi-Berthouze et al., 2007].

Käsien käyttäminen on aina ollut yleisin tapa ohjata tietokonetta. Esimerkiksi kursoria näytöllä ohjataan yleisimmin hiiren tai näppäimistön avulla. Viime aikoina on kuitenkin tutkittu ja kehitetty yhä enemmän tekniikoita, joissa hyödynnetään luonnollisempaa ja luontevampaa ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta (human-computer interaction, HCI). Näillä vaihtoehtoisilla tekniikoilla pyritään tekemään tietokoneen käyttämisestä helpompaa, luonnollisempaa ja intuitiivisempaa. [Surakka et al., 2004]

Skalski *et al.* [2011] esittelevät luonnollisen vastaavuuden (natural mapping) yhtenä liikeohjauksen etuna. Luonnollisella vastaavuudella tarkoitetaan sitä, että ohjaustavalla pystytään jäljittämään liikkeitä, jotka ovat osa meidän tosielämän aktiviteettejamme. Liike, jolla peliä ohjataan, on luonnollinen ihmiselle toisin kuin pelin ohjaaminen esimerkiksi joystickilla. Aiemmin luonnollisia ohjaustapoja oli lähinnä peliautomaateissa, joissa on käytetty esimerkiksi ohjaustankoja ja ratteja. Konsolipeleissä liikettä on hallittu lähinnä nappeja painelemalla. Kun konenäkö tunnistaa ihmisen liikkeen, voidaan vaikkapa pelata tennistä tai keilata virtuaalisesti täysin luonnollisilla liikkeillä, kuten tehtäisiin tosielämässäkin.

Kun videopelien ohjaustapa noudattaa luonnollista vastaavuutta, on ihmisen nopeampi oppia se. Lisäksi ohjaustapa tuottaa avaruudellisen läsnäolon tilan: tunteen pelaajalle, että hän on sisällä pelissä, koska hän voi keskittyä vähemmän peliohjaimiin ja enemmän itse peliin [Skalski et al. 2011]. Tällä viitataan samaan kuin termillä *flow*, josta Thin *et al.*

[2011] puhuvat omassa tutkimuksessaan. He testasivat nuorilla ihmisillä erilaisia liikeohjaukseen perustuvia urheilupelejä ja tulivat siihen lopputulokseen, että oman vartalon käyttäminen ohjausvälineenä lisäsi huomattavasti pelaajan tunnetta pelin sisällä olemisesta, samalla kun heidän tietoisuutensa itsestään ja ympäristöstään väheni.

Skalsi *et al.* [2011] ehdottavat omassa tutkimuksessaan, että sen lisäksi, että luonnolliset ohjaustavat tuovat lisää iloa pelaamiseen, niitä voitaisiin myös käyttää opettamiseen. Liikeohjauksen avulla voitaisiin vahvistaa ihmisen tosielämän taitoja harjoittelemalla niitä peleissä. Haittapuolena he näkevät sen, että ihmiset voivat tällä tavoin vahvistaa myös antisosiaalista käytöstään potkimalla, lyömällä tai käyttämällä ampuma-aseita. Myös Thin *et al.* [2011] näkevät liikeohjaukseen pohjautuvat pelit mahdollisena porttina kohti urheiluaktiiviteetteja sellaisille ihmisille, jotka liikkuvat vähän.

### 3.2 Kasvot ja kasvonilmeet

University of California, Los Angelesin (UCLA) emeritusprofessori Albert Mehrabian esitti aikoinaan 7-38-55-säännön, jolla osoitettiin sanattoman viestinnän tärkeys verrattuna sanalliseen viestintään. Säännöllä tarkoitetaan sitä, että kuulijalle viestinnästä sanojen merkitys on vain 7 %, äänensävyn merkitys 38 % ja elekielen merkityksen osuus jopa 55 % viestinnästä [Bianchi-Berthouze *et al.*, 2007]. Mehrabianin säännössä myös kasvojen ilmeet sisällytetään elekieleen. Ihmisen kasvoissa on yli 40 lihasta, jotka yksittäin ja yhdessä muodostavat laajan ja monipuolisen skaalan erilaisia ilmeitä, joiden avulla ihminen voi kaikista voimakkaimmin ilmaista tunnetilojaan [Lazzaro, 2004]. Tämä tunneilmaisun monipuolisuus antaa kasvoille valtaisan potentiaalin toimia peliohjaimena.

Lankesin *et al.* [2008] mukaan tunteet ovat yksi tärkeimmistä tekijöistä, kun määritellään käyttäjäkokemusta peleissä. Tämän vuoksi emotionaaliset tekijät on hyvä ottaa huomioon pelisuunnittelussa: näin voidaan saavuttaa monimutkainen ja vuorovaikutteinen kokemus. Tunteilla on suuri vaikutus pelikokemukseen, koska ne vaikuttavat ihmisen toimintaan, odotuksiin ja tulevan arviointiin. Pelaajan tunteita voidaan tutkia objektiivisesti esimerkiksi mittaamalla kasvolihaskäytäviteettia. Elektromyografia (EMG) mittaa lihasten sähköistä aktiiviteettiä. Partala *et al.* [2006] tutkivat EMG:n yhteyttä tunnekokemukseen. Tutkimuksessa osallistujille näytettiin tunteita virittäviä kuvia sekä videoita ja samalla mitattiin EMG:n avulla kahta kasvojen ilmettä: hymyilyä (*zygomaticus major* –lihaksen aktiiviteettiä) ja kulmien kurtistusta (*corrugator supercilii* –lihaksen aktiiviteettiä). Jokaisen ärsyksen jälkeen heitä pyydettiin myös arvioimaan tunnekokemuksensa miellyttävyyttä. Tutkimuksessa todettiin, että pelkästään näitä kahta ilmettä tutkimalla oli mahdollista arvioida käyttäjän tunnekokemukset kohtalaisen hyvin. Kasvolihasten toimintaa mittaamalla voidaan tutkia pelaamiseen liittyviä psykologisia

(erityisesti emotionaalisia) prosesseja ja saada tietoa pelaajan tunne- ja pelikokemuksesta [Kivikangas ja Salminen, 2009]. Kasvoista saatavaa informaatiota voidaan hyödyntää myös pelin ohjauksessa.

Käyttäjän kasvoja ja kasvonilmeitä voidaan seurata myös konenäön avulla. Videopohjaista konenäköä on pääosin käytetty ihmisen silmän liikkeiden seuraamiseen. Algoritmien avulla silmän liike voidaan muuttaa kursorin liikkeeksi tietokoneen ruudulla. Kursorin ohjaamisessa on mahdollista hyödyntää myös kasvolihasten toimintaa. Tuoreimmissa tutkimuksissa nämä kaksi modaliteettia on yhdistetty, jolloin kursorin ohjaamisessa on voitu hyödyntää koko kasvojen aluetta [Tuisku et al., 2012]. Surakka *et al.* [2004; 2005] totesivat omissa tutkimuksissaan näiden kahden modaliteetin yhdistämisen toimivan hyvin verrattuna perinteisen hiiren käyttämiseen. San Agustin *et al.* [2009] käyttivät omassa tutkimuksessaan vastaavanlaista ohjaustekniikkaa ja päätyivät tulokseen, että tekniikka oli merkittävästi nopeampi mutta samalla myös jonkin verran vaikeampi ja epätarkempi käyttää kuin hiiri.

Gorodnichy ja Roth [2004] jakavat konenäköön perustuvan kasvojenseurannan (face-tracking) kahteen ryhmään: globaaliin ja paikalliseen. Globaali kasvojenseuranta on kuvapohjaista ja käyttää hyväkseen maailmanlaajuisia merkkejä, kuten ihonväriä, pään geometriaa ja liikettä. Paikallinen kasvojenseuranta taas käyttää hyväkseen tarkempia ja yksilöllisiä piirteitä kasvoissa, kuten kulmakarvoja tai suuta. Jälkimmäinen kasvojenseuranta on tuloksissaan tarkempaa, mutta vaatii myös huomattavasti kehittyneempää tekniikkaa kuin ensimmäinen, esimerkiksi suuripikselisempiä web-kameroita. Kun konenäkö tarkkailee esimerkiksi kulmakarvoja tai suuta, voidaan peleissä hyödyntää myös pelaajan kasvojen ilmeitä.

Pelit, joissa käytetään hyödyksi kasvoinformaatiota, voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

1. Pelit, joissa kasvoja käytetään digitaalisena interaktiivisena peilinä. Niin sanottua digitaalista interaktiivista peiliä käytetään yleensä siten, että pelaajalla on oma ”avatar”, eli pelihahmo, joka toistaa pelaajan ilmeitä reaaliajassa. Avatar ei varsinaisesti tuo peliin mitään lisäominaisuuksia, mutta parantaa pelaajan kokemusta ja läsnäolon tunnetta esimerkiksi roolipeleissä. [Wang et al., 2006]
2. Pelit, joissa kasvoja käytetään navigointiin ja pelin ohjaamiseen. Näissä peleissä kasvojen ilmeitä ja pään asentoa käytetään suoraan pelihahmon ohjaamiseen pelissä. Pään liikkeet ovat luonnollisin tapa ohjata esimerkiksi katsomista (esimerkiksi kumartumalla näyttöä kohti voidaan zoomata kuvaa lähemmäs), mutta niitä voidaan käyttää myös jonkun pelitoiminnon laukaisemiseen, vaikkapa kääntämällä päätä niin, että pelin kuvakulma vaihtuu [Sko ja Gardner, 2009]
3. Pelit, joissa kasvoja käytetään affektiiviseen ohjaamiseen. Näissä peleissä

kasvojen ilmeet tuovat ihmisen tunteisiin liittyvää informaatiota peliin. Tätä informaatiota voidaan käyttää joko eksplisiittisesti eli täysin tiedostaen tai implisiittisesti eli tiedostamattomasti ohjaamaan peliä. Tiedostamattomassa ohjaustavassa pelin vaikeustaso saattaa esimerkiksi nousta tai laskea pelaajan kasvojen ilmeiden eli tunnetilojen perusteella [Gilleade et al., 2005].

Tässä tutkimuksessa yhdistyy kaksi jälkimmäistä tapaa: pelaajan pään asentoa käytetään pelissä liikkumiseen ja kasvojen ilmeillä taas ohjataan pelissä esiintyviä muita hahmoja. Tästä syystä seuraavaksi esitellään lyhyt kirjallisuuskatsaus muihin tutkimuksiin, joissa on tutkittu käyttäjäkokemusta ja näiden edellä mainittujen tapojen hyödyntämistä peleissä.

### 3.2.1 Pelissä navigointi ja ohjaaminen kasvoinformaation avulla

Yleisimmät konenäköä käyttävät videopelit (esimerkiksi Nintendo Wii ja Sony PlayStationin EyeToy) seuraavat ainoastaan pelaajan kehon liikettä eivätkä hyödynnä pään asentoa, kasvojen ilmeitä tai silmän liikkeitä. Nämä pelikonsolit ovat helppoja käyttää ja hankkia, mutta ne ovat tarkkuudeltaan huonoja. Ne eivät ole vakaita eivätkä pysty tuottamaan monipuolista palautetta, koska ne ovat täysin riippuvaisia pelaajan liikkeestä. Ne eivät myöskään havaitse, jos pelaaja joutuu poistumaan paikalta, vaan pelaajan hahmo eli avatar saattaa jatkaa – ja hävitä pelin – vaikka pelaaja itse ei ole ohjaamassa hahmoaan. Liiketunnistusta käyttävä peli vaatii pelaajalta jatkuvaa liikettä saadakseen informaatiota siitä, miten pelaaja milloinkin haluaa pelissä toimia. Kun käytetään kasvojentunnistusta liiketunnistuksen sijasta, pelin saama informaatio on jatkuvaa eikä pelaajan tarvitse olla koko ajan liikkeessä. Kasvojentunnistus on myös huomattavasti tarkempaa. Kun kone kerran tunnistaa ja jäljittää pelaajan kasvojen alueen, sen potentiaali on suuri ja monipuolinen. [Wang et al., 2006]

Wang *et al.* [2006] testasivat omassa tutkimuksessaan kahta erilaista kasvoinformaatiota hyödyntävää peliä. Ensimmäinen peli oli tyypillinen liiketunnistuspohjainen peli, jossa kasvoinformaatiota käytettiin parantamaan läsnäolon tunnetta ja roolipelaamista. Toinen peli oli niin sanottu ensimmäisen persoonan ammuntopeli (First Person Shooter, FPS), jossa pelaajan päätä käytettiin yhtenä peliohjaimista. Tämä ohjaustapa todettiin huomattavasti intuitiivisemmaksi, koska esimerkiksi pään tai ylävartalon liikuttaminen sivusuunnassa on ihmiselle luonnollinen tapa väistää. Tutkimustulokset todistivat, että käyttäjät pitivät kasvoinformaatiota käyttäviä pelejä todentuntuisempina ja heidän läsnäolon tunteensa oli vahvempi.

Myös Sko ja Gardner [2009] testasivat FPS-peliä omassa tutkimuksessaan. Hekin

totesivat päänliikkeiden olevan kaikkein luonnollisin tapa assosoida ”katsomista” pelissä. Kun pelaaja halusi pelissä zoomata kuvaa lähemmäs, hän kumartui kohti kuvaruutua. Pelaaja pystyi myös kääntämään pelin kuvakulmaa pyörittämällä päätään sivulle ja tähyilemään kääntämällä päätään sivulle, samalla tavalla kuin Wangin *et al.* [2006] tutkimuksessa tehtiin väistäminen, mutta pelkän sivusuuntaisen liikkeen lisäksi otettiin huomioon myös pään pyöriminen. Myös Sko ja Gardner totesivat ohjaustavan intuitiivisemmaksi ja se paransi pelaamisesta saatua nautintoa. Sko *et al.* [2013] tutkivat myöhemmin myös kasvojentunnistusta FPS-peleissä kotiloissa. Pelissä käytettiin tavallista kotitietokonetta ja web-kameraa. Tutkimukseen osallistui 2593 käyttäjää yli sadasta maasta. Heistä 75 prosenttia ilmoitti olleensa innoissaan uudesta ohjaustavasta. Tutkimustulokset osoittivat, että myös kotiloissa kasvojentunnistus sai pelaajat uppoutumaan peliin paremmin ja peli tuntui realistisemmalta.

Gorodnichy ja Roth [2004] käyttivät omassa tutkimuksessaan peliä, jossa pelaajat käyttivät perinteisen hiiren sijasta nenäänsä ohjaimena. Koska nenä on ulkoneva ja se ulottuu kauimmaksi päästä, sillä on suurempi liikerata kuin muilla kasvojen osilla. Jos ihmisen tarvitsee osoittaa jotain ilman käsiä, hän todennäköisesti osoittaa nenällään. Tästä syystä nenän käyttäminen hiiren osoittimena on luonnollinen hands-free-ohjaustapa. Pelissä käytettiin lisäksi silmien räpsyttämistä assosioimaan hiiren painikkeiden klikkauksia. Koska silmien räpsyminen on ihmiselle tahaton ele, pelissä käytettiin silmien räpsyttämistä kahdesti tai useammin merkkinä klikkauksesta. Tämän tarkoituksellisen toiminnon pystyy suorittamaan suurin osa ihmisistä. Tutkimuksessa kävi ilmi, että osallistujat pitivät tätä tekniikkaa hauskempana ja vähemmän väsyttävänä, kuin pelin pelaamista tavallisen hiiren avulla.

### 3.2.2 Affektiivinen ohjaaminen kasvoinformaation avulla

Pelit ovat aina vaikuttaneet ihmisten tunteisiin, mutta vasta viime aikoina tunteilla on alettu vaikuttaa pelaamiseen. On kehitetty pelejä, joissa pelaaja kontrolloi peliä tunteidensa avulla eli useimmiten tuottamalla jonkin tunnetilaan liittyvän ilmeen, kuten hymyn tai kasvojen mutristuksen. Affektiivisella tietojenkäsittelyllä (affective computing) tarkoitetaan esimerkiksi tietotekniikkaa, jossa kone tunnistaa käyttäjän tunteita kasvojenilmeestä, puheesta, asennosta tai muista fysiologisista signaaleista. Picard [1997] määrittelee affektiivisen tietojenkäsittelyn olevan ”teknologiaa, joka reagoi tunteisiin, saa alkunsa tunteista tai tarkoituksella vaikuttaa tunteisiin”.

Kasvojen ilmeet ovat tärkeä informaationlähde ihmisten erilaisista tunnetiloista. Kasvojen tunneilmaisilla on merkittävä rooli ihmisten välisessä kommunikaatiossa [Surakka ja Hietanen, 1998]. Ihmisen sanaton ilmaisu on jatkuvaa, on se sitten tahallista



tai tahatonta. Non-verbaalinen ilmaisu on meihin sisäänrakennettua ja useimmat meistä pystyvät melko vaivattomasti myös tulkitsemaan toisten ihmisten tunnetiloja hänen elekielensä perusteella [Knapp et al., 2013]. Tahattomia kasvojen ilmeitä saattavat aiheuttaa esimerkiksi spontaanit tunnereaktiot, kuten pelko, viha ja ilo, tai kognitiiviset toiminnot, kuten keskittyminen [Ekman, 1992]. Tahallisia tunneilmaisuja taas ovat esimerkiksi hymyileminen toiselle hyväksynnän tai rohkaisun merkiksi, kulmien kohottaminen ilmaisemaan hämmästyä tai niiden kurtistaminen osoittaakseen suuttumusta tai paheksuntaa.

Vartalon ja pään asentojen sekä erilaisten eleiden lisäksi konenäkö pystyy myös tunnistamaan muutoksia ihmisen kasvojen ilmeissä. Ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa kasvojen ilmeistä voidaan saada informaatiota käyttäjän tunnetiloista ilman, että käyttäjää häiritään [Partala et al., 2006]. Kasvonilmeisiin perustuvaa ohjaamista voidaan käyttää peleissä joko pelaajan tiedostamatta tai niin, että hän aivan tietoisesti tekee ilmeitä, jotka ohjaavat peliä hänen toivomaansa suuntaan. Pelaajasta tämän tiedostamatta kerätyn informaation avulla tietokone voi esimerkiksi muuttaa omaa toimintaansa mukautuen pelaajan tunnetiloihin. Tietokone voi pystyä myös osoittamaan vastaavanlaista tunneälyä kuin ihmisillä on. [Partala et al., 2006]

Yksi affektiivisen ohjaamisen heikkous saattaa olla se, että ihmisillä on yksilöllisiä eroja ilmeikkyydessä. Kaiser *et al.* [1998] tutkivat sekä vähän että runsaasti kasvoillaan tunnetilojaan ilmaisevia ihmisiä. He totesivat, että kasvojen tunneilmaisun vähäisyys tai puuttuminen lähes kokonaan ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ilmeettömämmät ihmiset olisivat yhtään vähemmän syventyneitä tai virittyneitä pelatessaan kuin he, jotka ilmeilevät runsaasti.

### **3.2.2.1 Feed the Fish**

Obaid *et al.* [2008] käyttivät omassa tutkimuksessaan peliä ”Feed the Fish”. Pelin tavoitteena on, että pelaaja ohjaa kalaa tietokoneen näytöllä samalla syöden muut kalat ja vältellen saalistajakaloja, ettei tule itse syödyksi. Pelaaja ohjaa kalaa tietokoneen näppäimistöllä, mutta käytössä on myös konenäkö. Pelissä on kolme tasoa: vaikea, normaali ja helppo.

Kun peli alkaa, konenäkö käynnistyy taustalla ja tallentaa pelaajan kasvojenilmeitä. Kasvojen ilmeiden perusteella ohjelmisto laskee pelaajan tunnetilaa pelin aikana. Pelaajan tunnetilaa käytetään dynaamisesti pelin tasojen kontrolloimiseen. Jos pelaajan tunnetaso on negatiivinen, vähenevät saalistajakalat pelistä. Positiivinen tunnetaso taas lisää saalistajakalojen määrää. Peli siis helpottuu aina kun pelaaja on tyytymättömämpi

peliiin ja vaikeutuu, kun pelaaja on iloinen. Neutraalista tunnetilasta seuraa normaalin tason peli.

Tutkimuksessa osallistujat pelasivat peliä sekä ilman konenäköä että sen kanssa. Obaid *et al.* [2008] totesivat, että osallistujat nauttivat pelaamisesta enemmän silloin, kun peli mukautui heidän tunnetilaansa. Osallistujien mielestä tunnetilojen perusteella mukautuva peli oli jännittävämpi, koska se oli sekä haastavampi että dynaamisempi.

### **3.2.2.2 Emotional Flowers**

Myös Bernhaupt *et al.* [2007] tutkivat tunnetilojen käyttämistä peliohjaimena. Heidän käyttämänsä peli oli nimeltään ”Emotional Flowers”. Tässä pelissä ei käytetä peliohjaimena mitään muuta välinettä kuin web-kameraa ja pelaajan kasvoniilmeitä. Pelin alussa pelaaja saa tyhjän kukkaruukun. Kun konenäkö tulkitsee pelaajan kasvoilta positiivisia ilmeitä (kuten ilahtunut tai yllättynyt), alkaa kukka kasvaa ja lopulta kukkia. Kun se on täydessä kukassaan, alkaa ruukkuun kasvaa toinen kukka. Kun pelaaja on saanut kasvatettua ruukkuun kolme kukkaa, on hän saavuttanut pelin tavoitteen. Jos pelaajan kasvoilta kuitenkin mitataan negatiivisia ilmeitä (kuten surua, vihaa, inhoa tai pelkoa) alkaa kukka kuihtua. Pelissä oli myös sosiaalinen aspekti, eli siinä pystyi näkemään muidenkin pelaajien kasvattamat kukat ja keskustelemaan heidän kanssaan.

Emotional Flowers -pelissä ihmisen ja pelin välillä ei ollut muuta vuorovaikutusta kuin kukkien kasvattaminen pelaajan tunnetilojen eli ilmeiden avulla. Bernhauptin *et al.* [2007] tutkimuksessa kävi ilmi, että osallistujat pitivät sitä melko tylsänä tapana pelata peliä. Moni olisi toivonut lisää interaktiivisuutta ja useampia eri tapoja vaikuttaa pelin etenemiseen. Pelin alkuperäinen tarkoitus olikin olla passiivinen kumppani pelaajan tehdessä muita asioita tietokoneen äärellä, mutta pelaajien kilpailuhenkisyys sai heidät jossain määrin turhautumaan pelin hitauteen ja sen vähiin toiminnallisiin.

### **3.2.2.3 EmoFlowers**

Lankes *et al.* [2008] kehittivät pelin nimeltä EmoFlowers, jossa myöskin kasvatetaan virtuaalisia kukkia. Siinä missä Bernhauptin *et al.* [2007] Emotional Flowers on suunniteltu jatkuvaan käyttöön työympäristössä, EmoFlowers kehitettiin kauppakeskusympäristöön. Tästä syystä pelin vuorovaikutusaika on huomattavasti lyhempi ja palautteen on tultava pelaajalle välittömästi. Kun Emotional Flowers -pelissä vuorovaikutus pelin kanssa oli passiivista ja taustalla, EmoFlowersissa se on aktiivista, eli pelaaja pakotetaan tahdonalaisesti tuottamaan ilmeitä, joilla hän ohjaa peliä. EmoFlowers -pelissä pelaaja pystyy kasvojensa ilmeillä vaikuttamaan pelin säätilaan, ja

säätilalla on suora vaikutus virtuaalisen kukan kasvuun. Pelissä käytetään kahta tunnetilaa: iloa ja surua. Mitä iloisempi ilme pelaajalla on, sitä aurinkoisempi pelin säätila on. Surullinen ilme taas aiheuttaa pelissä vesisateen.

Pelin tarkoituksena on tuottaa positiivisia käyttäjäkokemuksia ja se on helppo oppia innovatiivisten tunnesyötteiden vuoksi. Kun kasvojen ilmeet ovat ainoa tapa ohjata peliä, pelaajan on mahdollista vuorovaikuttaa pelin kanssa täysin luonnollisella tavalla. Lankes *et al.* [2008] halusivat keskittyä tutkimuksessaan pelaajan saamaan affektiiviseen palautteeseen ja sen vaikutukseen sekä käyttäjäkokemukseen että käyttäjän tehokkuuteen. Tutkimuksen tuloksena suurin osa (92,4 %) pelaajista raportoi pelikokemuksen olleen positiivinen. Yli puolet (63,8 %) myös raportoi pelillä olleen vaikutusta heidän tunnetilaansa.

### 3.3 Pahoinvointi

Pään ja vartalon käyttäminen peliohjaimena saattaa aiheuttaa osalle ihmisistä pahoinvointia. Changin *et al.* [2011] tutkimuksessa kävi ilmi, että pelissä, jonka aikana liikutettiin päätä tai ylävartaloa, 67 prosenttia aikuisista ja 56 prosenttia lapsista kärsi pahoinvoinnista. Vaikka lasten pahoinvointi oli hieman alhaisempaa, lapset kuitenkin liikkuvat aikuisia enemmän pelatessaan.

Tutkimusten mukaan pahoinvointi kuitenkin liittyy enemmän pelaajan asentoon. Ricciolla ja Stoffregenilla [1991] on teoria, jonka mukaan asennon epävakaudesta olisi suoraa vaikutusta liikkeestä aiheutuvaan pahoinvointiin. Myös Stoffregenin ja Martinin [1998] sekä Changin *et al.* [2011] tutkimukset tukivat tätä teoriaa. He havaitsivat pahoinvoinnista raportoineiden osallistujien olleen epävakaampia omissa liikkeissään ja muuttaneen asentoaan, toisin kuin niiden, jotka eivät raportoineet pahoinvoinnista. Tutkimuksista ei löydy vahvistusta sille, että pahoinvointia kokisivat ne, jotka liikkuvat pelatessaan enemmän kuin ne, jotka eivät liiku pelatessaan.

## 4 Pelikokemuksen tutkiminen

### 4.1 Tunteet

Digitaaliset pelit on suunniteltu viihdyttämään. Ihmisen tunteet toimivat motivaattoreina heidän tehdessään kognitiivisia päätöksiä pelaamisensa aikana ja vaikuttavat vahvasti heidän pelikokemukseensa. Tästä syystä ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen emotionaaliset ja affektiiviset aspektit vaikuttavat suoraan myös pelien kehittäjiin. [Nacke et al., 2010]

Emootio eli tunnereaktio on jonkin ulkoisen tai sisäisen ärsykkeen aiheuttama lyhytaikainen kokonaisvaltainen reaktio, jonka aikana ihmisen kehossa, kokemuksessa ja käyttäytymisessä tapahtuu muutoksia [Surakka, 2001]. Ihmisten emootiot ovat kehittyneet ajan myötä auttaakseen ihmisiä sopeutumaan elämän kannalta keskeisiin olosuhteisiin [Ekman, 1992].

Picard [2003] käyttää tunneilmaisusta puhuessaan esimerkkinään Star Trekistä tuttua Spockia. Picardin mukaan monet pitävät Spockia tietojenkäsittelyn suojelupyhimyksenä, joka on huippuälykäs, hyvin rationaalinen ja tunteeton. Tosiasiassa Spockillakin on tunteet, mutta hän ei vain ilmaise niitä. Toisin kuin Spock, ihmiset ilmaisevat tunteitaan sekä verbaalisesti että non-verbaalisesti. Emootiot ohjaavat ihmisten toimintaa motiivien, tavoitteiden ja tiedonkäsittelyn ohella.

Ihmisillä on universaaleja, eri kulttuurien rajat ylittäviä kasvojen ilmeitä, joilla emootioita ilmaistaan. Näitä kaikkialla maailmassa esiintyviä ihmisen perustunteita kuvaavia ilmeitä on Ekmanin [1992] mukaan kuusi: ilo, suru, inho, hämmästyks, viha ja pelko. Tunneilmaisut ovat välttämättömiä ihmistenvälisen suhteiden luomiseen. Ihmisillä, joilla on synnynnäinen kasvohermoheikkous, on raportoitu olevan merkittäviä ongelmia luoda ja ylläpitää ihmissuhteita, koska he eivät pysty ilmaisemaan tunteitaan kasvojensa ilmeillä. [Ekman, 1992]

## 4.2 Tunnekokemuksen mittaaminen

On olemassa useita eri tunneteorioita, joiden avulla yritetään selittää ihmisen tunteita ja tunnekokemusta. Tunneteoriat voidaan jakaa kahteen luokkaan sen mukaan, luokittelevatko ne tunteita kategorioiden (diskreetit tunneteoriat) vai ulottuvuuksien (dimensionaaliset tunneteoriat) avulla. Diskreeteissä tunneteorioissa emotiot luokitellaan erilaisiin kategorioihin, kuten suru, viha, pelko, ilo jne. Nämä teoriat esittävät, että olisi olemassa tietty määrä perustunteita, joilla on oma hermostollinen ja fysiologinen tausta (esimerkiksi [Ekman, 1992]). Dimensionaaliset teoriat taas esittävät, että kaikki emotiot voidaan määritellä tiettyjen dimensioiden eli ulottuvuuksien perusteella. Näitä ulottuvuuksia voivat olla esimerkiksi miellyttävyys, vireyys tai motivaation taso [Mauss ja Robinson, 2009].

Dimensionaaliset teoriat pohjautuvat jo yli sadan vuoden taakse saksalaisen psykologin, psykofysiologin ja filosofin Wilhelm Wundtin työhön. Wundt [1896] esitti, että ihmisen tunteita voidaan kuvailla kolmen ulottuvuuden: miellyttävyyden, jännittyneisyyden ja rentoutuneisuuden avulla. Russell ja Mehrabian [1977] kehittivät myöhemmin teorian, jonka mukaan ihmisen kaikki tunteet voidaan mitata kolmen kaksisuuntaisen ulottuvuuden avulla: 1) miellyttävyys-tyytymättömyys, 2) virittyneisyyden eri asteet sekä 3) hallitsevuus-alistuvuus. Tätä kutsutaan PAD-malliksi (pleasure, arousal, dominance). Miellyttävyys-ulottuvuudella viitataan jonkin tietyn kokemuksen (kuten tietokonepelin) miелuisuuteen ja nautittavuuteen, virittävyys-ulottuvuudella viitataan fyysiseen sekä henkiseen aktivaatioon liittyen kyseiseen kokemukseen, ja hallitsevuudella tarkoitetaan kontrollin ja vaikuttamisen tunnetta muihin sekä ympäröivään tilaan [Poels et al., 2012]. Myös Bradley'n ja Langin [1994] mukaan ne ovat kolme perusulottuvuutta, joiden avulla voidaan kokonaisvaltaisesti kuvata ihmisen tunnekokemusta.

Tässä tutkimuksessa osallistujien pelikokemuksen aiheuttamien tunteiden mittaamiseen käytettiin juuri näitä kolmea dimensiota: miellyttävyyttä, virittävyyttä ja dominanssia.

## 4.3 Pelikokemus

Poels *et al.* [2012] näkevät digitaalisen pelaamisen hedonistisena toimintana. Heidän mukaansa pelin ulkopuolelta tulevat vaikutukset (kuten rahalliset palkinnot) ovat vähemmän tärkeitä asioita suurimmalle osalle pelaajista. Digitaalisia pelejä pelataan pelin itsensä vuoksi. Koska digitaaliset pelit ovat yleensä moniaistimuksellisia ja niissä on elementtejä fantasiasta sekä eskapismista, ovat ne omiaan laukaisemaan voimakkaita tunteita ja tuottamaan suurta nautintoa pelaajalle.

Inhimillinen kokemus virtuaaliympäristössä ja peleissä koostuu samoista elementeistä kuin mistä kaikki muutkin ihmisen kokemukset koostuvat. Ermi ja Mäyrä [2005] määrittelevät ihmisen pelikokemuksen kokonaisuudeksi, joka muodostuu pelaajan tuntemuksista, ajatuksista, tunteista, teoista sekä merkityksellisestä peliympäristöstä. Heidän mukaansa pelikokemus ei siis ole jotain, joka syntyy suoraan pelin tietyistä elementeistä, vaan jotain, joka syntyy yksilöllisessä vuorovaikutustilanteessa pelaajan ja pelin välillä.

Pelaajan nautinto (player enjoyment) on kaikkein tärkein tavoite tietokonepeleissä. Tutkimukset ja pelisuunnittelu keskittyvät monesti pelien käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen, mutta yleensä vain käyttöliittymän, mekaniikan ja itse pelin kertomuksen kannalta. Mutta jos pelaaja ei nauti pelaamisestaan, hän ei pelaa. [Sweetser ja Wyeth, 2005]

Immersio on pelitutkimuksessa käytetty metaforinen ilmaisu kokemuksesta, jossa käyttäjä uppoutuu pelimaailmaan. Sweetserin ja Wyethin [2005] mukaan immersio on olennainen osa pelaajan nautintoa. Immersion lisäksi flow ja sitoutuminen ovat termejä, joita käytetään pelikokemuksen tutkimisessa ja pelaajan nautinnon mittaamisessa. Näitä termejä käydään tarkemmin lävitse seuraavaksi tässä tutkimuksessa.

#### 4.3.1 Sitoutuminen

Ihmiset pelaavat peliä vain sen kokemuksen vuoksi, joka voidaan saavuttaa ainoastaan sitoutumalla peliin. Pelin arvo on siinä, kuinka se saa pelaajan ajattelemaan sekä tuntemaan, ja hauskuus on perimmäinen tavoite, jonka pelaaja odottaa kokevansa pelin kautta. [Ermi ja Mäyrä, 2005]

Sitoutumiseksi kutsutaan sitä, että pelaaja tuntee mielenkiintoa peliä kohtaan ja on valmis käyttämään siihen aikaa ja vaivaa. Sitoutuakseen peliin, pelaaja tarvitsee neljä kvalitatiivista tekijää: haaste, uteliaisuus, fantasia ja flow. Pelin haastavuuden tason täytyy olla optimaalinen pelaajalle, jotta sitoutuminen voi tapahtua. Kun pelaajan kyvyt paranevat, täytyy myös pelin haasteiden kasvaa vastaamaan pelaajan tasoa. Sitoutumiseen vaikuttavat vahvasti myös osallistuminen, kerronta ja muiden ihmisten läsnäolo, jotka ovat osa sitoutumisen sosiaalista aspektia. [Bianchi-Berthouze et al., 2007]

Bianchi-Berthouze *et al.* [2007] tutkivat vartalon liikkeiden yhteyttä pelaajan sitoutumisen tasoon. Tutkimuksessa huomattiin merkittävä yhteys sitoutumisen lisääntymiseen, kun pelaaja sai käyttää omaa vartaloaan peliohjaimena. Sitoutumisen lisääntymisen lisäksi vartalon käyttäminen peliohjaimena vaikutti myös tapaan, jolla

pelaaja oli sitoutunut peliin. He tulivat tulokseen, että ohjaustavalla on merkittävä rooli täydellisemmän pelikokemuksen luomisessa.

#### 4.3.2 Immersio

Immersiolla tarkoitetaan videopeliin tai virtuaalimaailmaan uppoutumista (englanniksi ”to immerse”). Kun pelaaja syventyy tekemiseensä niin, että ulkopuolinen maailma katoaa, sanotaan sitä immersioksi. Immersiivinen peli voi olla aivan yksinkertainen palikkapeli (esimerkiksi Tetris) ilman virtuaalimaailman kaltaista ympäristöä. Ihmiset eivät aina pelaa peliä uppoutuakseen siihen, se vain tapahtuu. Immersio on kuitenkin avain hyvään pelikokemukseen. [Jennett et al., 2005]

Immersion on kolme tasoa: 1) edellisessä luvussa käsitelty sitoutuminen, joka on immersion ensimmäinen ja matalin taso, 2) syventyminen ja 3) täydellinen immersio. Sitoutumisen täytyy tapahtua ennen muiden immersion tasojen saavuttamista. Syventyminen tapahtuu, kun pelaaja uppoutuu peliin ja vuorovaikutuksesta pelin ja pelaajan välillä tulee vahvempi. Pelaaja keskittyy peliin vahvasti ja ulkoiset ärsykkeet vaikuttavat häneen vähemmän. Täydellisessä immersion pelaaja tuntee voimakasta läsnäolon tunnetta peliin ja sen tapahtumiin. Pelaajan itsetietoisuus ja ympäröivä todellisuus häviävät ja pelaaja kokee olevansa osa pelin tapahtumia. Täydellinen immersio kuvastaa vahvaa ”siellä olemisen tunnetta”. [Brown ja Cairns, 2004; Jennett et al., 2005]

Myös Ermi ja Mäyrä [2005] jakavat immersion kolmeen tasoon. Ensimmäinen taso on aistimuksellinen immersio (sensory immersion), jonka pystyvät tunnistamaan jopa ne, joilla on vain vähän kokemusta pelaamisesta. Kyseessä ovat lähinnä audiovisuaalisesti vaikuttavat kolmiulotteiset ja stereofoniset peliympäristöt, jotka saavat pelaajan uppoutumaan pelin maailmaan. Toinen taso on haastepohjainen immersio (challenge-based immersion), joka on vahvimmillaan, kun pelaaja pystyy saavuttamaan tyydyttävän tasapainon pelin haasteellisuuden ja omien kykyjensä välille. Kolmas taso on mielikuvituksellinen immersio (imaginative immersion), jolloin peli tarjoaa pelaajalle mahdollisuuden käyttää omaa mielikuvitustaan, tuntea empatiaa pelihahmoja kohtaan tai vain nauttia pelin fantasiasta.

Täydellinen immersio on vaikea saavuttaa. Sen saavuttamiseen on sekä inhimillisiä että teknisiä esteitä. Kun pelaaja on täydellisen immersion tilassa, peli on ainoa, joka sillä hetkellä vaikuttaa hänen ajatuksiinsa ja tunteisiinsa [Brown ja Cairns, 2004]. Patrick *et al.* [2000] kuvailevat täydellisen immersion tilaa ”alueeksi, jossa ihmisen kognitiiviset ja aistimukselliset systeemit ovat huijattut luulemaan niiden olevan jossain muualla kuin

mikä on niiden fyysinen sijainti”.

#### 4.3.3 Flow

Kun mukana on sekä sitoutuminen että voimakas uppoutuminen peliin, Douglas ja Hargadon [2000] kutsuvat sitä flow-tilaksi. Heidän mukaansa flow syntyy, kun suoritamme jotain erityisen hyvin ja vaivatta samaan aikaan tuntien, että suoritukseemme liittyvät valinnan mahdollisuutemme ovat lähes rajattomat. Ihmisen flow-tilaa voisi sanoa suomeksi virtauskokemukseksi.

Csikszentmihályi [1990] määrittelee kahdeksan tekijää, joista vähintään yksi, yleensä useampikin täytyy, kun ihminen kuvaa flow-kokemustaan:

1. Kohtaamme tehtävän, jonka päämäärä on mahdollista saavuttaa.
2. Meidän on mahdollista keskittyä tekemiseemme täydellisesti.
3. Tehtävällä on selvät päämäärät.
4. Tehtävän suorittamisesta saa välitöntä palautetta.
5. Osallistuminen on syvää, mutta vaivatonta, ja tietoisuus ympäröivän maailman murheista ja turhautumisesta katoaa.
6. Meillä on kontrollintunne tekemiseemme.
7. Itsetietoisuus katoaa, vaikka flow'n jälkeen tunne itsestä nousee vahvempana.
8. Ajantaju katoaa.

Flow-tilan avainelementti on se, että aktiviteetin itsessään pitää olla palkitseva ja autotelinen, eli sillä ei ole muuta tehtävää tai päämäärää kuin olla. Jokainen flow-aktiviteetti tarjoaa tunteen löytöretkestä; luovan olotilan siitä, että pelaaja on tullut siirretyksi johonkin uuteen todellisuuteen. [Sweetser ja Wyeth, 2005]

Sweetser ja Wyeth [2005] kehittivät omassa tutkimuksessaan GameFlow-mallin, joka sisältää kahdeksan kriteeriä: keskittyminen, haasteellisuus, kyvyt, kontrolli, selkeät päämäärät, palaute, immersio ja sosiaalisuus. Nämä elementit liittyvät läheisesti Csikszentmihályin [1990] listaamiin flow'n peruselementteihin. Vaikka sosiaalinen vuorovaikutus ei ole flow-tilan elementti ja saattaa usein jopa häiritä immersiota, se on kuitenkin merkittävä osa pelien nautinnollisuutta, koska ihmiset pelaavat pelejä sosiaalisen vuorovaikutuksen vuoksi [Lazzarro, 2004]. Sweetser ja Wyeth [2005] totesivat tutkimuksessaan, että erityisesti keskittyminen oli olennainen kriteeri flow-tilan saavuttamiseen pelatessa, mutta myös muut kriteerit ovat tärkeitä. Nämä kriteerit saavuttamalla voidaan tulevaisuudessa saada entistäkin nautittavampia tietokonepelejä.



Kaikki ihmiset eivät välttämättä saavuta koskaan flow-tilaa, tai ainakaan he eivät tunnista sitä. Eräässä saksalaisessa tutkimuksessa kysyttiin 6469 ihmiseltä, saavuttavatko he koskaan tilaa, jossa mikään muu ei merkitse ja he menettävät ajantajunsa. Noin 23 prosenttia vastaajista kertoi saavuttavansa kyseisen tilan usein, kun taas 25 prosenttia kertoi saavuttavansa sen harvoin ja 15 prosenttia ei koskaan. Mikäli puhuttaisiin pelkästään flow'n syvimmästä olomuodosta, jälkimmäinen prosentti olisi vielä korkeampi. [Csíkszentmihályi, 1997]

#### 4.3.4 Turhautuminen

Vaikka pelikokemusta usein mitataan sillä, miten virittynyt ihminen on pelatessaan, ei virittynyt tila tarkoita välttämättä positiivista olotilaa. Turhautunut ihminen on virittynyt, mutta kokee sen negatiivisena tunteena. Turhautumista kuvaillaan ”tapahtumaksi, joka estää nautinnon tunteen, kun sitä tarvitsisi” [Scheirer et al., 2002].

Tietokone- ja videopelit saattavat toisinaan aiheuttaa turhautumista pelaajassa. Turhautumista voi aiheuttaa esimerkiksi pelin hidas reagointi ohjaukseen. Scheirer *et al.* [2002] kehittivät pelin, jossa hiiren tarkoituksellisella hitaudella ja virhereagoinneilla pyrittiin aiheuttamaan käyttäjälle turhautumisen tunnetta. Tutkimuksessa tunnistettiin tiettyjä kaavoja, jotka aiheuttivat turhautumista pelaajille. Jos näistä halutaan eroon, affektiiviset tietokonepelit voivat opetella tunnistamaan nämä kaavat ja näin ollen myös vähentämään pelaajan turhautumista. Turhautumista voi vähentää esimerkiksi antamalla pelaajalle mahdollisuuden poistaa käytöstä jokin pelin ominaisuus, joka häntä ärsyttää, kuten erilaiset ohjeet tai komentokehotteet.

Turhautumista saattaa aiheuttaa myös se, jos käyttäjästä tuntuu, ettei hänen tunteitaan huomioda, tai hän ei pysty antamaan palautetta tai purkamaan tunteitaan ongelmistaan tietokoneen kanssa. Klein *et al.* [2002] kehittivät omassa tutkimuksessaan agentin huomioimaan käyttäjän mahdollisissa ongelmatilanteissa. Agentti oli tekstistä ja painikkeista koostuva graafinen käyttöliittymä, jonka tarkoituksena oli antaa käyttäjälle tunne aktiivisesta kuuntelemisesta, empatiasta ja sympatiasta. Tutkimuksen tuloksena huomattiin, että käyttäjä jatkoi vuorovaikuttamista järjestelmän kanssa pidempään, kun agentti reagoi hänen turhautumiseensa. Klein *et al.* [2002] totesivat tietokoneen voivan vaikuttaa positiivisella tavalla käyttäjän tunteisiin, kun se auttaa käyttäjää käsittelemään negatiivista tunnetilaansa.

#### 4.4 Pelikokemuksen mittaamiseen käytettävät kyselylomakkeet

Pelikokemuksen mittaamiseen on kehitetty useita eri kyselylomakkeita. Seuraavaksi tässä tutkielmassa esitellään näistä muutama.

##### 4.4.1 PQ ja ITQ

Witmer ja Singer [1998] kehittivät PQ- (presence questionnaire) ja ITQ- (immersive tendencies questionnaire) kyselylomakkeet, joilla voidaan mitata läsnäoloa virtuaaliympäristöissä. Läsnäololla tarkoitetaan pelaajan subjektiivista tunnetta ”siellä olemisesta”, esimerkiksi peliympäristössä, vaikka hänen fyysinen sijaintinsa olisi jossain toisaalla.

ITQ-kyselylomakkeella mitataan pelaajan kykenevääisyyttä ja taipumusta immersioon, kun taas PQ-kyselylomakkeella mitataan pelaajan subjektiivista läsnäolon tunnetta virtuaaliympäristössä. Molemmat kyselylomakkeet käyttävät seitsemänportaista asteikkoa, joille ei ole annettu numeerisia arvoja. Pelaajaa pyydetään laittamaan rasti siihen kohtaan asteikkoa, joka hänestä sopivammalta tuntuu. Skaalan alkupää saattaa olla esimerkiksi ”en koskaan” ja loppupää ”usein”, jos kysytään eläytymistä elokuvaan tai televisio-ohjelmiin. Molemmat kyselylomakkeet todettiin heidän tutkimuksissaan johdonmukaisiksi ja luotettaviksi mittareiksi. [Witmer ja Singer, 1998]

##### 4.4.2 ITC-SOPI

ITC-SOPI (Independent Television Commission - Sense of Presence Inventory) on kyselylomake, jolla mitataan myöskin pelaajan läsnäolon tunnetta. Kyselylomakkeen kysymykset on luotu 15 eri tekijän pohjalta, joiden oletetaan vaikuttavan läsnäolon tunteeseen. ITC-SOPI-kyselylomakkeessa käytetään neljää faktoria, joiden pohjalta läsnäolon tunnetta tarkastellaan. Nämä faktorit ovat tilan tunne (sense of physical space), sitoutuminen (engagement), realistisuus (ecological validity) ja negatiiviset vaikutukset (negative effects). Kyselylomake on suunniteltu siten, että sitä voidaan käyttää tutkittaessa useaa eri mediaa, esimerkiksi televisiota tai elokuvia, ei ainoastaan tietokonepelejä. ITC-SOPI on luotettava ja pätevä tapa testata läsnäolon tunnetta. [Lessiter et al., 2001]

ITC-SOPI-kyselylomakkeessa pelaaja vastaa kysymyksiin asteikolla 1-5. Jos pelaaja on väitteen (esimerkiksi ”en huomannut ajan kulumista”) kanssa täysin eri mieltä, vastaa hän arvon 1. Arvo 3 on ”en osaa sanoa” ja arvo 5 ”täysin samaa mieltä”.

#### 4.4.3 GEQ

IJsselsteijn *et al.* [2008] kehittivät pelikokemuskyselyn (Game Experience Questionnaire, GEQ), joka luotettavasti erottaa seitsemän erilaista pelikokemuksen dimensiota. Nämä seitsemän dimensiota ovat immersio (sensory and imaginative immersion), jännittyneisyys (tension), kompetenssi (competence), flow, negatiivinen tunne (negative affect), positiivinen tunne (positive affect) ja haastavuus (challenge). GEQ-kyselylomaketta on käytetty monissa pelitutkimuksissa maailmanlaajuisesti ja sillä pystytään luotettavasti arvioimaan pelikokemusta [Kuikkaniemi *et al.*, 2010; Nacke ja Lindley, 2008].

GEQ-kyselylomakkeessa jokaista dimensiota kohtaan on kaksi väittämää. Immersiota mitataan väittämillä ”kiinnostuin pelin tarinasta” ja ”peli oli minusta vaikuttava”. Osallistujan jännittyneisyyttä mitataan väittämillä ”tunsin turhautuvani” ja ”tunsin oloni ärtyisäksi” ja kompetenssia väittämillä ”tunsin onnistuvani” ja ”tunsin olevani taitava”. Flow'ta mitattiin väittämillä ”unohdin kaiken ympärilläni” ja ”peli imaisi minut mukaansa”. Negatiivista tunnetta koskevat väittämät ovat ”tunsin oloni ikävystyneeksi” ja ”pelaaminen oli minusta pitkästyttävää”, kun taas positiivista tunnetta koskevat väittämät ovat ”tunsin oloni tyytyväiseksi” ja ”minusta tuntui hyvältä”. Haastavuutta mitataan väittämillä ”pelaaminen oli haastavaa” ja ”jouduin näkemään paljon vaivaa”. Osallistuja arvioi jokaista väittämää viisiportaisella asteikolla 0-4, joista arvo 0 on ”ei lainkaan” ja arvo 4 ”erittäin paljon”.

Tässä tutkimuksessa käytettiin GEQ -kyselylomaketta, jonka loppuun lisättiin neljä pahoinvointiin liittyvää kysymystä ITC-SOPI -kyselylomakkeesta (liite 7).

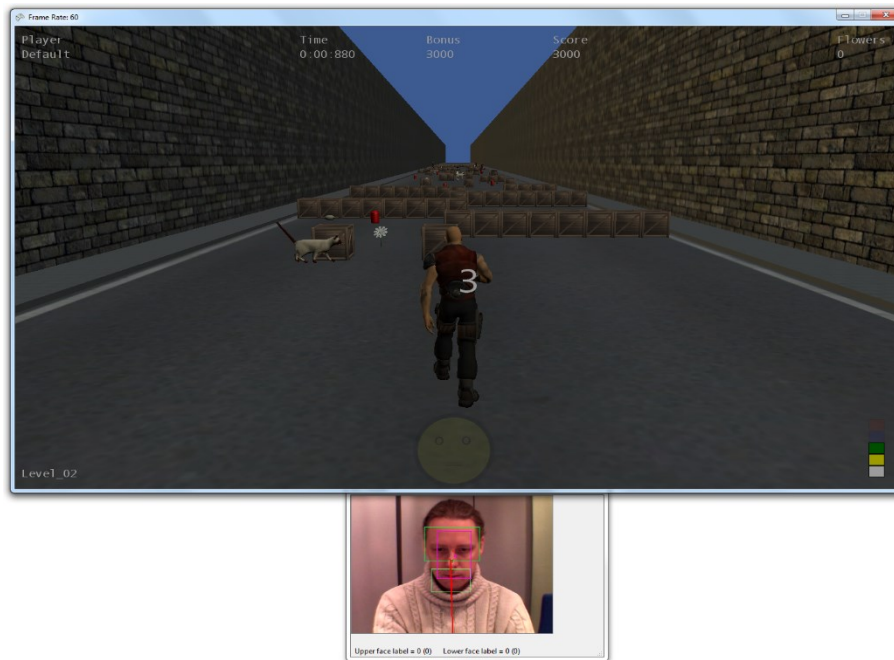
## 5 Take Drunkard Home

Tässä tutkimuksessa käytettiin tietokonepeliä Take Drunkard Home. Pelin ovat toteuttaneet Tampereen yliopiston opiskelijat tietojenkäsittelytieteiden Projektityökurssilla. Kurssin jälkeen peliä on kehittänyt eteenpäin Esko Vankka, joka osallistui myös kokeiden vetämiseen.

### 5.1 *Pelin perusidea*

Take Drunkard Home -pelin ideana on kuljettaa humalainen pelihahmo ”ravintolasta kotiin” eli erilaisten pelikenttien läpi kotona odottavan vihaisen tyttöystävän luokse. Pelihahmon matkan varrella on kukkia, joita poimimalla hahmo saa lisää pisteitä. Mitä enemmän kukkia hahmo pystyy keräämään pelin aikana, sitä vähemmän vihainen kotona odottava tyttöystävä on.

Pelikenttiä on neljä: harjoituskenttä sekä kolme varsinaista pelikenttää. Pelihahmon reitillä on erilaisia esteitä, kuten paikallaan olevia laatikoita sekä liikkuvia hahmoja, kuten kissoja ja miehiä (kuva 1). Pelaajan on tarkoitus ohjata pelihahmo esteiden ohitse törmäämättä niihin. Jos hahmo törmää esteeseen, se kaatuu ja menettää pisteitä.



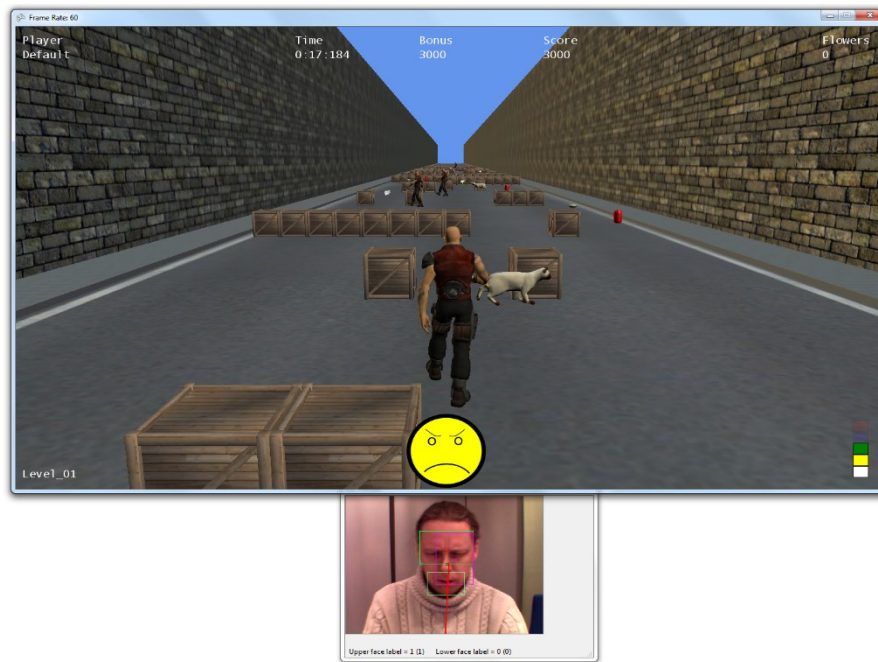
**Kuva 1.** Näyttökuva pelistä.

Peliahmon matkan varrella on myös hampurilaisia ja oluttölkkejä, joilla voi vaikuttaa hahmon humalatilaan. Molemmista pelaaja saa lisää pisteitä. Pelistä saa myös pisteitä sen mukaan miten nopeasti hahmon saa kulkemaan kentän lävitse. Oluttölkkejä keräämällä peliahmon humalataso nousee, jolloin hahmon vauhti lisääntyy, mutta myös sen ohjattavuus heikkenee. Hampurilaisia keräämällä hahmon humalatila taas laskee, jolloin sen vauhti hidastuu ja ohjattavuus paranee.

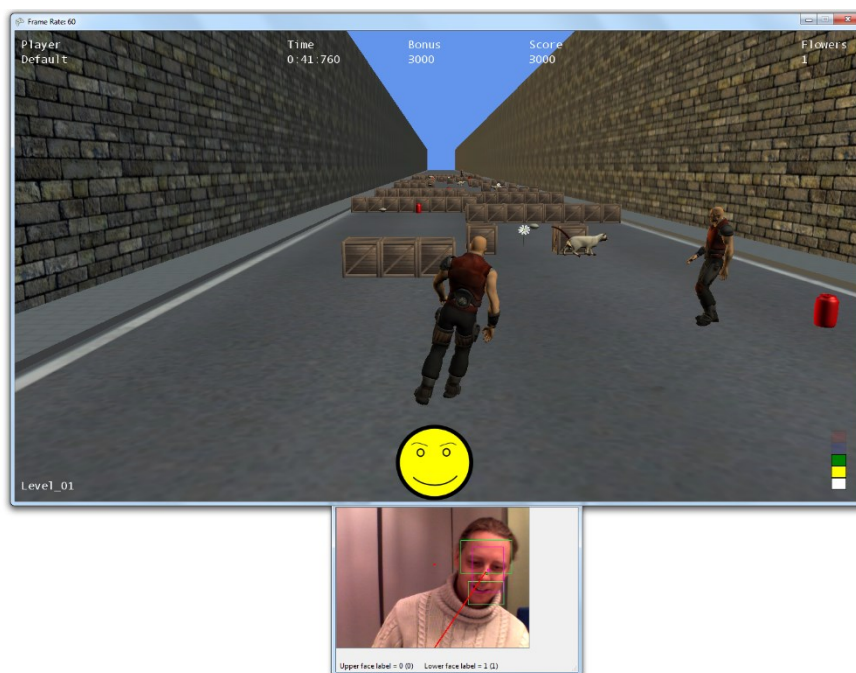
## 5.2 *Pelin ohjausmenetelmät*

Take Drunkard Home -pelissä pelihahmo liikkuu koko ajan eteenpäin. Liikkeen nopeus on riippuvainen hahmon humalatilasta, kuten edellisessä kappaleessa kerrottiin. Pelaajan tehtäväksi jää hahmon liikuttaminen sivusuunnassa. Sivusuuntaista liikettä tarvitaan, jotta hahmo ei törmää matkalla oleviin esteisiin. Muihin pelihahmoihin voidaan vaikuttaa myös ilmeillä. Vihaisella ilmeellä paikallaan oleva hahmo saadaan ”pelästytettyä” liikkeelle ja antamaan tilaa pelaajan hahmolle. Iloisella ilmeellä liikkuva hahmo saadaan ystävälliseksi ja pysäytettyä niin, ettei se törmää pelaajan hahmoon.

Pelissä on kaksi erilaista ohjaustapaa: perinteinen joystick ja konenäkö. Joystickilla hahmoa ohjataan joystickin sivuttaisella liikkeellä sekä kahdella nappulalla, joihin on ohjelmoitu vihainen ja iloinen ilme. Konenäköä käytettäessä pelaaja ohjaa hahmoa oman vartalonsa sivuttaisella liikkeellä. Muiden pelihahmojen pysäyttäminen ja liikkeelle saaminen taas tehdään pelaajan omilla kasvoilla. Vihainen ilme saadaan aikaan kurtistamalla kulmia (kuva 2) ja iloinen ilme hymyilemällä (kuva 3).



**Kuva 2.** Vihainen ilme saa paikallaan olevan kissan tai ihmisen liikkeelle.



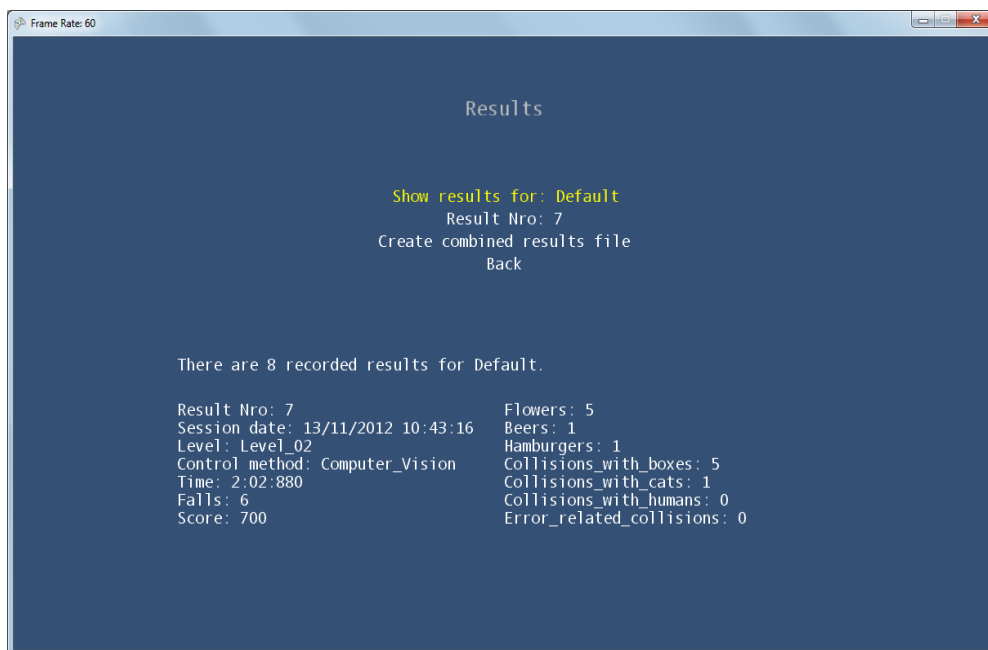
**Kuva 3.** Iloinen ilme saa liikkuvan kissan tai ihmisen pysähtymään.

### 5.3 Konenäkö

Ennen pelaamista konenäkö on kalibroitava tunnistamaan pelaajan liikkeitä ja kasvojen ilmeitä. Kalibrointi tapahtuu tavallisen web-kameran ja kalibrointia varten tehdyn ohjelman avulla. Pelaajan täytyy ensin liikutella itseään rauhallisesti sivusuunnassa, jotta ohjelma oppii tunnistamaan pelaajan liikeradan. Tämän jälkeen ohjelmalle opetetaan pelaajan ilmeitä: ensin pelaaja liikuttelee itseään sivusuunnassa kasvoillaan neutraali ilme, seuraavaksi kulmat kurtistettuna ja viimeiseksi hymyillen.

### 5.4 Pelistä kerättävä data

Tutkimusta varten pelistä kerättiin dataa, jota analysoimalla pystyttiin vertailemaan pelisuorituksia ja eri tekijöiden vaikutuksia pelin lopputulokseen. Tiedostoon kerättiin jokaisen pelaajan ja pelikentän kohdalta päivämäärä ja kellonaika, tiedot ohjaustavasta, pelin kestosta, pelaajan saamista pisteistä sekä kaatumisten ja kerättyjen kohteiden lukumäärästä (kuva 4).



**Kuva 4.** Pelaajan ”Default” pelitulokset.

## 6 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoitus oli vertailla kahta erilaista ohjaustapaa keskenään. Osallistujat saivat ohjata peliä sekä perinteisellä joystickilla että konenäön avulla. Joystickilla ohjattiin pelihahmon sivusuuntaista liikettä ja kahdella joystickin painikkeella annettiin komentoja muille pelihahmoille. Konenäön avulla ohjattiin pelihahmon liikettä käyttäen ylävartalon sivusuuntaista liikettä sekä kasvojenilmeitä pysäyttämään tai laittamaan liikkeelle muita pelihahmoja. Peli keräsi osallistujien suorituksista koko ajan dataa, jonka perusteella saatoimme vertailla osallistujien teknistä suoriutumista pelistä näillä kahdella eri ohjaustavalla.

Teknistä suoriutumista olennaisempi kysymys tutkimuksessa oli pelikokemuksen tutkiminen. Halusimme selvittää, tuoko uudenlainen ohjaustapa jonkinlaista lisäarvoa pelaamiseen verrattuna perinteisempään joystick-ohjaustapaan. Tutkimme, kuinka kumpikin ohjaustapa vaikutti esimerkiksi osallistujan uppoutumiseen peliin, kuinka haastavaksi, hauskaksi ja kiinnostavaksi pelaaminen koettiin ja millaisia tunnekokemuksia ohjaustavat herättivät osallistujissa. Tutkimme myös aiheuttiko liikeohjaus osallistujissa pahoinvointia.

Pelikokemuksen lisäksi tutkimme osallistujien mielipiteitä itse pelistä ja ohjaustavoista: oliko pelaaminen osallistujan mielestä esimerkiksi nopeaa, tarkkaa tai vaikeaa. Tämän lisäksi tutkimme kasvojen ilmeohjauksen toimivuutta ja miellyttävyyttä osallistujien näkökulmasta. Näitä peliin ja pelikokemukseen liittyviä seikkoja tutkittiin kyselylomakkeilla sekä lyhyellä haastattelulla testitilanteen lopuksi, jossa osallistujalla oli vapaa sana käytössään.



## 7 Tutkimusmenetelmät

### 7.1 Osallistujat

Tutkimukseen osallistui yhteensä kaksikymmentä henkilöä, joista seitsemän oli naisia ja kolmetoista miehiä. Osallistujien keski-ikä oli 33 vuotta, joista nuorin osallistuja oli 24-vuotias ja vanhin 51-vuotias. Kaikilla osallistujilla oli jonkin verran kokemusta video- ja tietokonepelaamisesta. Kuusi osallistujaa kertoi pelaavansa video- tai tietokonepelejä päivittäin, yhdeksän osallistujaa viikoittain, kaksi osallistujaa vähintään kerran kuussa ja loput vähintään pari kertaa vuodessa. Jokaisella osallistujalla oli myös kokemusta sekä joystickilla että liikeohjauksella ohjattavista peleistä (kuten Nintendo Wii, Microsoft Kinect tai PlayStation Move).

### 7.2 Laitteet

Tutkimuksessa osallistujat pelasivat peliä PC-tietokoneella, jossa oli käyttöjärjestelmänä 64-bittinen Windows 7 Professional. Tietokoneessa oli Intel(R) Core™2 Quad -prosessori ja 4 GB RAM-muisti. Näyttönä käytettiin Samsungin 24 tuuman SyncMaster 2443 -laajakuvanäyttöä. Näytön resoluutio oli 1920 x 1080 pikseliä. Konenäköä varten käytettiin tavallista web-kameraa (Creative Live!(R) CAM Sync), jonka resoluutio oli 800 x 600 pikseliä. Tutkimuksessa käytettiin myös Logitechin Attack 3 -joystickia.

### 7.3 Tutkimuksen eteneminen

Testit suoritettiin Tampereen yliopiston TAUCHI-tutkimuskeskuksen (Tampere Unit for Computer-Human Interaction) laboratoriotilassa. Kun osallistuja saapui, ensimmäiseksi hänelle esiteltiin testiin osallistuvat henkilöt. Osallistujan lisäksi paikalla olivat Anu Leppälampi, joka veti testin, sekä Esko Vankka, joka toimi tarkkailijana ja vastasi laitteiston sekä ohjelmiston teknisestä toimivuudesta. Osallistujalle esiteltiin myös laboratorio, joka koostuu tarkkaamosta ja varsinaisesta testitilasta. Tämän jälkeen hän luki ja allekirjoitti suostumuslomakkeen tutkimukseen osallistumisesta (liite 1) ja täytti

taustatietolomakkeen (liite 2). Kun osallistuja oli vastannut taustatietolomakkeeseen, siirryttiin testitilan puolelle.

Testitilassa testin vetäjä selitti tutkimuksen etenemisen osallistujalle. Osallistujalle esiteltiin pelin idea ja kerrottiin, että hänen tehtävänä on pelata testattavaa peliä kahdella eri ohjaustavalla: joystickilla ja liikeohjauksella. Molemmilla ohjaustavoilla osallistuja saisi ensin harjoitella peliä yhden kentän verran ja samalla tarvittaessa esittää kysymyksiä pelistä, minkä jälkeen hän pelaisi peliä kummallakin ohjaustavalla kolmen pelikentän verran. Osallistujalle kerrottiin myös, että varsinaisen pelin aikana testin vetäjä ei voisi antaa ohjeita tai vastata osallistujan kysymyksiin. Molempien pelitapojen jälkeen osallistuja saisi täytettäväkseen muutaman kyselylomakkeen, joiden avulla hän saisi arvioida peliä ja pelikokemustaan.

Osallistujat oli jaettu satunnaisesti niin, että puolet osallistujista aloitti pelaamisen joystickilla ja puolet liikeohjauksella. Jokainen osallistuja pelasi peliä molemmilla ohjaustavoilla neljä kenttää (yksi harjoituskenttä ja kolme varsinaista pelikenttää). Kummankin pelitavan jälkeen osallistuja arvioi peliin ja ohjausmenetelmään liittyviä kokemuksiaan.

Ensiksi osallistuja arvioi ohjaustapaan liittyvää tunnekokemustaan tunnedimensioiden arviointilomakkeen avulla (liite 3). Dimensiot olivat miellyttävyys, virittävyys ja dominanssi eli hallinnan tunne. Dimensioita arvioitiin yhdeksänportaisella asteikolla, jossa alin vaihtoehto oli -4 (esimerkiksi epämiellyttävä), ylin vaihtoehto +4 (esimerkiksi miellyttävä) ja nolla (0) vastasi neutraalia tunnekokemusta (esimerkiksi kokemus ei ollut sen enempää miellyttävä kuin epämiellyttäväkään). Testin vetäjä selitti lomakkeen osallistujalle kohta kohdalta tunnedimensioiden arviointilomakkeen ohjeistuksen avulla (liite 4).

Seuraavaksi osallistuja sai arvioida peliä ja käyttämänsä ohjaustapaa pelin arviointilomakkeen avulla. Joystickille oli oma arviointilomakkeensa (liite 5) ja konenäölle oma arviointilomakkeensa (liite 6). Tätä kyselylomaketta on käytetty useissa eri tutkimuksissa, joissa on testattu uusia vuorovaikutustapoja, esim. Surakka *et al.* [2004; 2005] ja Tuisku *et al.* [2012].

Kyselylomakkeella arvioitiin pelin:

1. yleisvaikutelmaa skaalalla huonosta hyvään
2. nopeutta: reagoiko peli ohjaukseen hitaasti vai nopeasti
3. tarkkuutta: reagoiko peli ohjaukseen epätarkasti vai tarkasti
4. tehokkuutta: oliko pelin ohjaaminen tehotonta vai tehokasta

5. vaikeutta: oliko pelaaminen vaikeata vai helppoa
6. luontevuutta: oliko pelin ohjaaminen epäluonnollista vai luontevaa
7. hauskuutta: oliko pelaaminen tylsää vai hauskaa
8. kiinnostavuutta: oliko pelaaminen ei lainkaan kiinnostavaa vai kiinnostavaa

Konenäöllä pelattavan pelin osalta kysyttiin vielä ohjaukseen käytettävien ilmeiden tunnistuksen toimivuuden tarkkuutta (oliko iloisen/vihaisen ilmeen tunnistaminen epätarkkaa vai tarkkaa) ja ilmeiden tekemisen miellyttävyyttä (oliko iloisen/vihaisen ilmeen tekeminen epämiellyttävää vai miellyttävää). Lomakkeissa arvioitiin peliä ja ohjausmetodia yhdeksänportaisen asteikon avulla. Kysymyksiin vastattiin skaalalla -4 (esim. huono kokemus) - +4 (esim. hyvä kokemus). Nolla (0) vastasi jokaisella asteikolla neutraalia kokemusta.

Viimeisenä osallistuja sai arvioida pelikokemustaan GEQ-kyselylomakkeen avulla (liite 7). GEQ koostuu pelaajakokemuksen seitsemästä eri ulottuvuudesta: immersio (sensory and imaginative immersion), jännittyneisyys (tension), kompetenssi (competence), flow, negatiivinen tunne (negative affect), positiivinen tunne (positive affect) ja haastavuus (challenge). Kyselylomakkeen lopussa oli vielä neljä kysymystä pahoinvoinnin oireista. Nämä kysymykset otettiin ITC-SOPI (ITC – Sense of Presence Inventory) -kyselylomakkeesta. Kysymykset arvioitiin viisiportaisella skaalalla 0 (ei lainkaan) – 4 (erittäin paljon). Kyselylomakkeisiin vastaamisen jälkeen osallistuja pelasi samat pelikentät lävitse käyttämällä toista ohjaustapaa, minkä jälkeen hän vastasi uudelleen samoihin kysymyksiin.

Jokaista osallistujaa haastateltiin lyhyesti testitilaisuuden lopuksi. Kaikilta osallistujilta kysyttiin, kummasta ohjaustavasta he pitivät enemmän, sekä mistä he pitivät pelissä eniten tai vähiten. Näiden lisäksi osallistujan annettiin vielä vapaasti kertoa kommentteja tai ajatuksia pelistä ja esittää kysymyksiä.

#### ***7.4 Aineiston analysointi***

Tutkimuksesta saatu data analysoitiin SPSS-ohjelmalla. Aineistolla tehtiin parittaisia t-testejä ja vertailtiin millä tekijöillä (esimerkiksi ohjausmenetelmä) oli vaikutusta osallistujien pelisuoritukseen. Pelikokemuksen ja tunnekokemuksen tuloksia ohjaustapojen välillä verrattiin Wilcoxonin merkittyjen järjestyslukujen testin avulla.

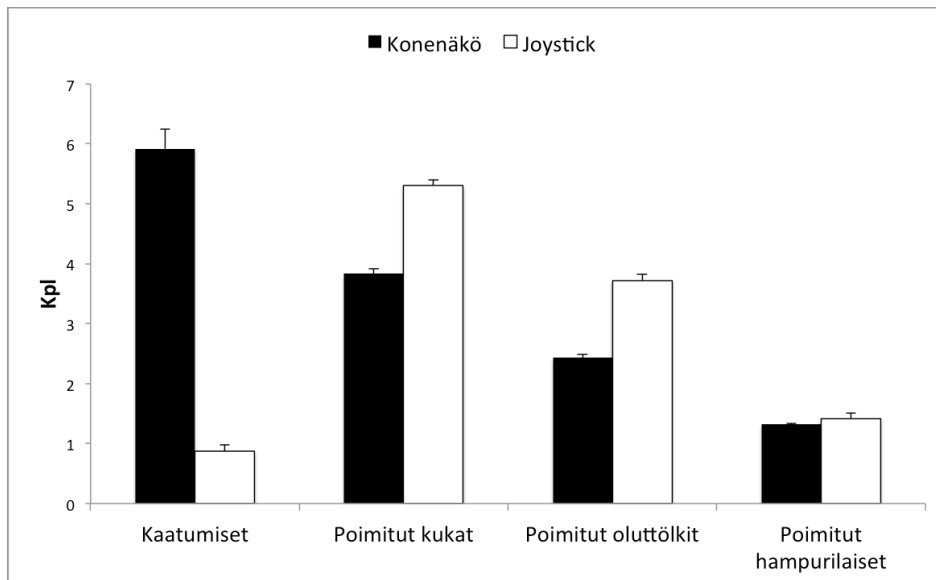
## 8 Tulokset

Testitilanteiden aikana tutkimusta varten kerättiin dataa sekä pelituloksista että kyselylomakkeilla, taustatietolomakkeella ja lopuksi lyhyesti haastatteleamalla osallistujaa.

### 8.1 Pelitulokset

Jokaisen osallistujan pelitulokset tallennettiin tekstitiedostoon, johon kerättiin data jokaisen pelin aloitusajasta, pelitasosta (oliko kyseessä harjoitustaso vai joku varsinaisista pelitasoista), ohjausmenetelmästä, pelin kestosta, kerättyjen kukkien, oluiden ja hampurilaisten määrästä, kaatumisten lukumäärästä ja kaatuiko pelihahmo törmätessään laatikkoon, kissaan tai mieheen vai johtuiko kaatuminen tekniikkaan liittyvästä virheestä (esimerkiksi liiketunnistus ei jostain syystä toiminut) sekä pelin yhteispistemäärästä.

Peleistä kerätyllä datalla tehtiin erilaisia tilastollisia analyyseja. Parittainen t-testi osoitti, että joystickilla ohjatessa pelin kesto oli merkitsevästi lyhyempi kuin konenäöllä pelatessa ( $t(19) = 11.83, p < .001$ ). Konenäöllä ohjatessa pelihahmo myös kaatui useammin kuin joystickilla ohjatessa ( $t(19) = 8.83, p < .001$ ). Tämän seurauksena pelaajat saivat joystickilla ohjatessaan parempia pelituloksia kuin konenäöllä pelatessaan ( $t(19) = -15.40, p < .01$ ). Joystickilla ohjatessaan pelaajat keräsivät matkan varrelta enemmän kukkia ( $t(19) = 5.23, p < .001$ ) ja oluttölkkejä ( $t(19) = 4.01, p < .001$ ) kuin konenäöllä pelatessaan. Ainoastaan kerättyjen hampurilaisten määrään ei ohjaustavalla ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta. Kuvassa 5 esitetään pelihahmon kaatumisten sekä poimittujen kukkien, oluttölkkien ja hampurilaisten lukumäärien keskiarvot sekä keskiarvojen keskivirheet (standard error of the mean, jatkossa SEM) molemmilla ohjaustavoilla.



**Kuva 5.** Kaatumisten sekä poimitujen kukkien, oluttölkkien ja hampurilaisten keskiarvot (ja SEM) molemmilla ohjaustavoilla.

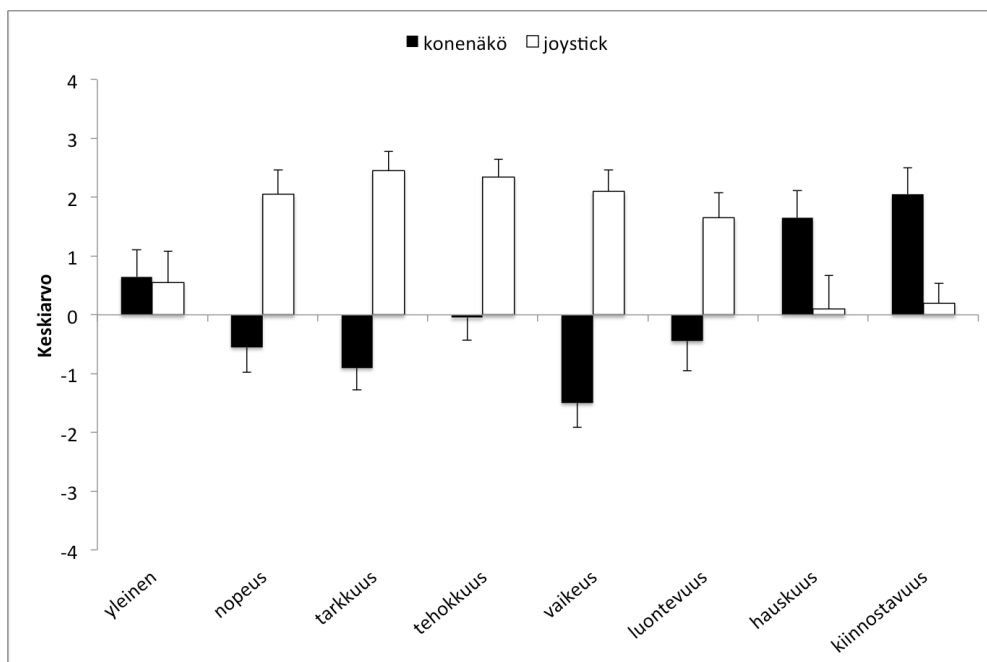
Osallistujista puolet aloitti pelaamisen ohjaamalla peliä ensin joystickillä ja puolet ohjaamalla peliä ensin konenäöllä. Pelistä kerättyä dataa analysoimalla saatiin tuloksia siitä, että osallistuja pystyi ohjaamaan konenäön avulla pelihahmon pelikenttien lävitse jonkin verran nopeammin, jos hän oli saanut ensin pelata samat kentät lävitse joystickilla ( $t(18) = 2.44$ ,  $p < .05$ ). Toisin päin pelattaessa ensimmäisellä ohjausmenetelmällä ei ollut vaikutusta.

Kun parittaisella t-testillä verrattiin osallistujan ensimmäistä ja kolmatta pelikenttää, voitiin huomata, että molemmilla ohjaustavoilla osallistuja kehittyi pelissä jonkin verran saatuaan enemmän harjoitusta. Kun ohjaustapana oli konenäkö, osallistujat pääsivät viimeisen pelikentän loppuun nopeammin ( $t(19) = 3.03$ ,  $p < .01$ ) ja heidän pelihahmonsa kaatui harvemmin ( $t(19) = 3.56$ ,  $p < .01$ ) kuin ensimmäisessä pelikentässä. Ensimmäisessä pelikentässä pelihahmo kaatui keskimäärin joka 17. sekunti, kun kolmannessa pelikentässä pelihahmo kaatui keskimäärin vain joka 26. sekunti. Konenäöllä ohjatessa erot kerättyjen kukkien, oluttölkkien ja hampurilaisten määrissä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Joystickillä ohjatessa osallistujat onnistuivat kolmannessa pelikentässä keräämään enemmän kukkia ( $t(19) = -3.49$ ,  $p < .01$ ) ja heidän pelihahmonsa kaatui harvemmin ( $t(19) = 2.81$ ,  $p < .05$ ) kuin ensimmäisessä pelikentässä. Joystickillä ohjatessa harjoituksella ei ollut pelin kestoon tilastollisesti merkitsevää vaikutusta.

## 8.2 Kyselylomakkeet

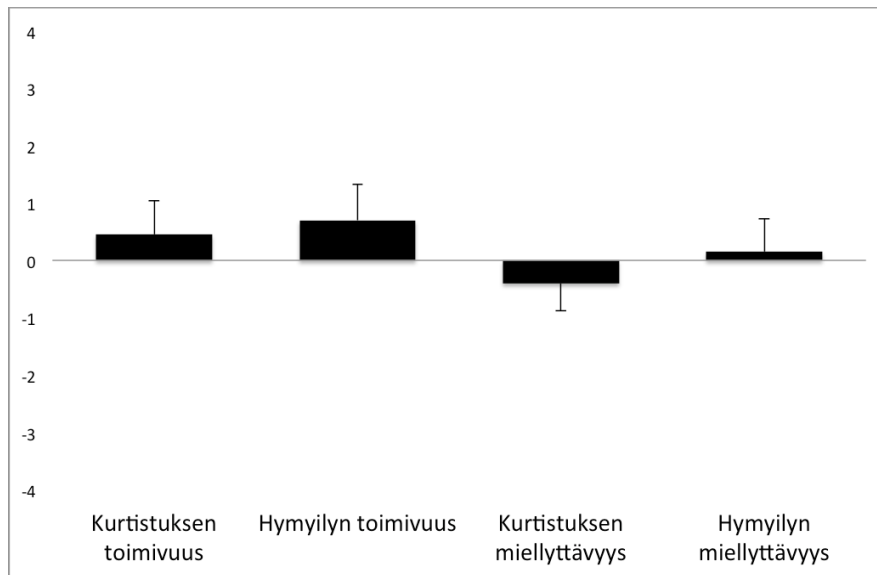
### 8.2.1 Pelin arviointi

Kyselylomakkeiden perusteella kerätyt tiedot osoittivat, että ohjausmenetelmä ei vaikuttanut merkittävästi tavalla pelaajien yleiseen arvioon pelistä. Wilcoxonin merkittyjen järjestyslukujen testi osoitti, että pelin ohjaaminen joystickilla arvioitiin tilastollisesti merkittävästi nopeammaksi ( $Z = 3.54, p < .01$ ), tarkemmaksi ( $Z = 3.94, p < .01$ ), tehokkaammaksi ( $Z = 3.44, p < .01$ ), helpommaksi ( $Z = 3.81, p < .01$ ) ja luontevammaksi ( $Z = 3.02, p < .01$ ) kuin ohjattaessa peliä konenäöllä. Konenäöllä ohjaaminen arvioitiin kuitenkin tilastollisesti merkittävästi hauskemaksi ( $Z = 2.41, p < .05$ ) ja mielenkiintoisemmaksi ( $Z = 2.76, p < .01$ ) kuin joystickilla ohjaaminen. Pelin arvioinnin keskiarvot ja SEM molemmilla ohjaustavoilla on esitetty kuvassa 6.



**Kuva 6.** Pelin arvioinnin keskiarvot (ja SEM) molemmilla ohjaustavoilla.

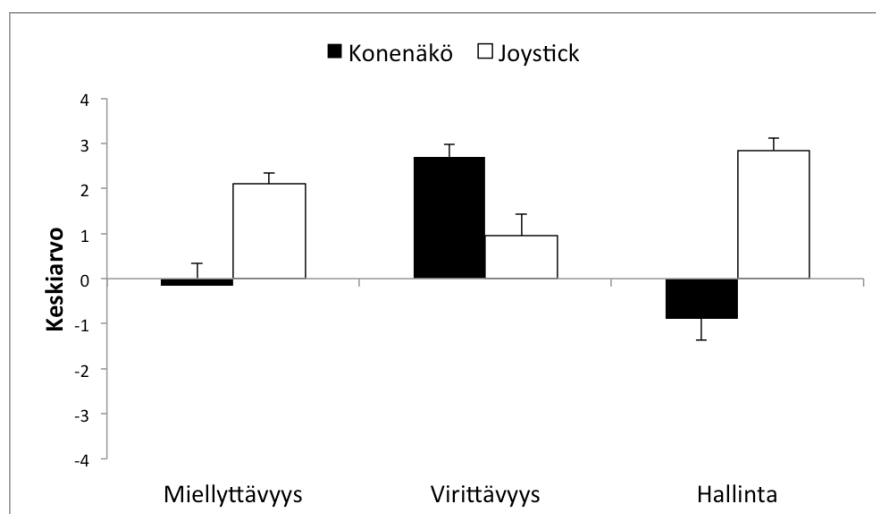
Konenäöllä ohjattaessa osallistujilta kysyttiin myös kulmien kurtistuksen (vihainen ilme) ja hymyilemisen (iloinen ilme) toimivuudesta sekä miellyttävyydestä. Näiden arvojen parittaisvertailulla ei kuitenkaan saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia. Kuvassa 7 esitetään näiden kasvojen ilmeiden toimivuuden ja miellyttävyyden arvioiden keskiarvot ja SEM.



**Kuva 7.** Kasvojen kurtistuksen ja hymyilyn toimivuuden ja miellyttävyyden keskiarvot (ja SEM).

### 8.2.2 Tunne dimensioiden arviointi

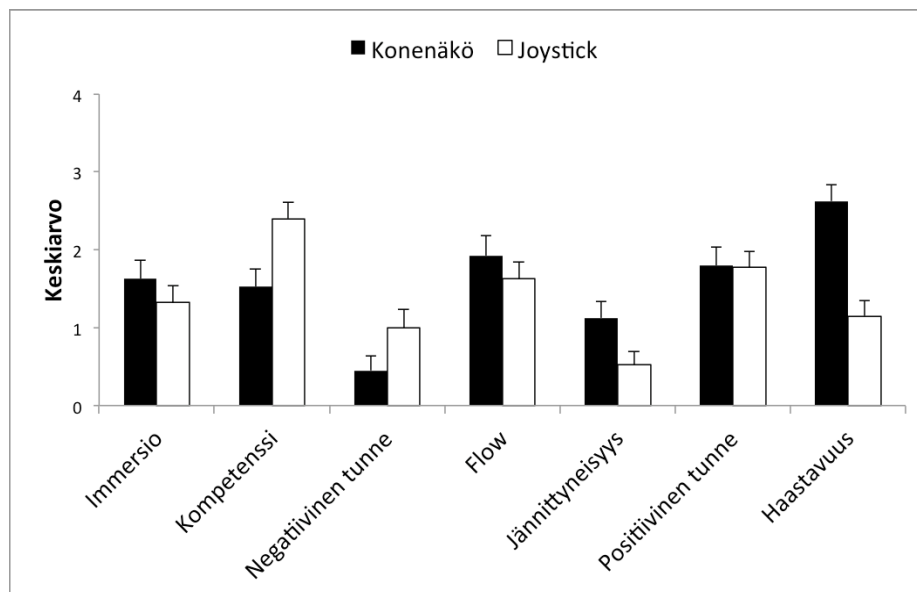
Osallistujat arvioivat pelin ohjaamisen joystickilla miellyttävämmäksi ( $Z = 3.04$ ,  $p < .01$ ) ja hallittavammaksi ( $Z = 3.91$ ,  $p < .01$ ) kuin konenäöllä ohjaamisen. Ohjaustapojen järjestyksellä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta tuloksiin. Konenäöllä ohjaaminen koettiin kuitenkin virittävämmäksi kuin joystickilla ohjaaminen ( $Z = 3.03$ ,  $p < .01$ ). Ne osallistujat, jotka aloittivat pelaamisen joystickilla arvioivat joystickilla ohjaamisen virittävyyden lähes neutraaliksi. Tunne dimensioiden arviointien keskiarvot ja SEM molemmilla ohjaustavoilla esitetään kuvassa 8.



**Kuva 8.** Tunne dimensioiden keskiarvot (ja SEM) molemmilla ohjaustavoilla.

### 8.2.3 Pelikokemuksen arviointi

Kuvassa 9 esitetään pelikokemuksen arviointilomakkeiden perusteella saadut keskiarvot ja SEM kullekin GEQ-kyselylomakkeen dimensiolla molemmilla ohjaustavoilla. Konenäköä ohjaustapana käytettäessä immersion ( $Z = 2.05$ ,  $p < .05$ ), jännittyneisyyden ( $Z = 2.40$ ,  $p < .05$ ) ja haastavuuden ( $Z = 3.64$ ,  $p < .001$ ) arvioinnit olivat merkitsevästi korkeampia kuin joystickilla ohjattaessa. Kompetenssin ( $Z = 3.36$ ,  $p < .001$ ) ja negatiivisten tunteiden ( $Z = 1.98$ ,  $p < .05$ ) arviot taas olivat merkitsevästi korkeampia sen jälkeen, kun ohjaustapana oltiin käytetty joystickia. Flown ja positiivisten tunteiden arviointeihin ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta sillä, kumpaa ohjaustapaa oli käytetty.



**Kuva 9.** Pelikokemuksen arvioinnin keskiarvot (ja SEM) molemmilla ohjaustavoilla.

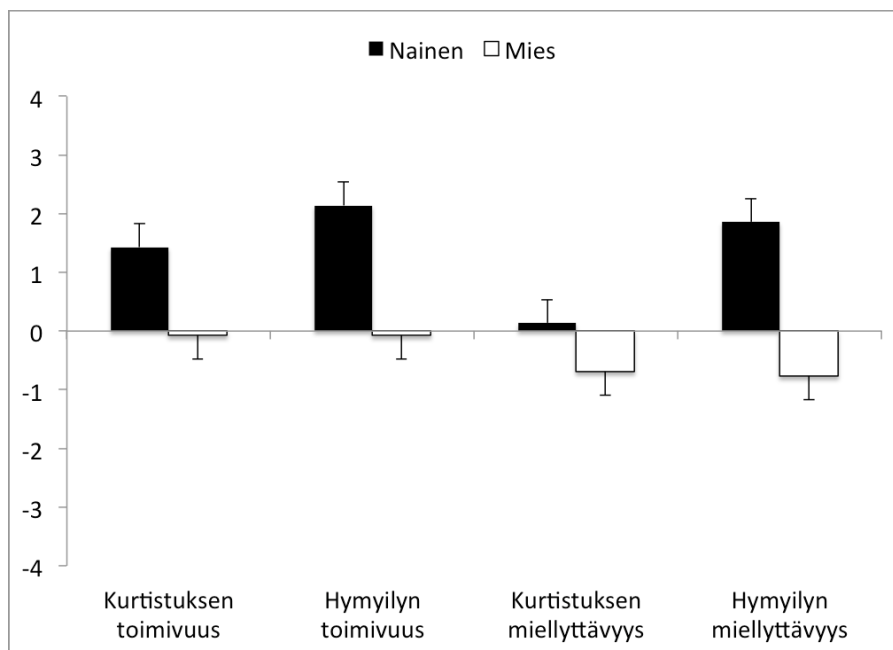
### 8.2.4 Pahoinvoinnin arviointi

Pelikokemuksen arviointilomakkeen (GEQ) lopussa kysyttiin osallistujilta lyhyesti myös ohjaustavan aiheuttamista fyysisistä pahanolon tunteista. Osallistujilta kysyttiin huimauksen tunteesta, silmien rasittumisesta, pahoinvoinnista sekä päänsäryn tunteesta. Aineiston perusteella pahoinvoinnin kokemus ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi ohjaustapojen välillä.



### 8.3 Osallistujien taustatietojen yhteys pelituloksiin ja arviointeihin

Koska testiryhmä oli verrattain pieni ( $n = 20$ , joista miehiä 13 ja naisia 7) ja homogeeninen (ikähaarukka 24–51 vuotta ja kaikilla jonkin verran kokemusta pelaamisesta), ei taustatietojen perusteella löytynyt tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia pelituloksiin. Kun kyselylomakkeista saatuja tietoja vertailtiin osallistujien taustatietoihin, saatiin selville, että miehet pitivät konenäöllä ohjaamista tilastollisesti merkitsevästi vaikeampana kuin naiset ( $Z = 2.12$ ,  $p < .05$ ), mutta selviytyivät silti pelistä yhtä hyvin kuin naiset. Naiset taas pitivät konenäöllä ohjaamista kiinnostavampana kuin miehet ( $Z = 2.40$ ,  $p < .05$ ). Naiset myös pitivät iloisen ilmeen tekemistä tilastollisesti merkitsevästi miellyttävämpänä kuin miehet ( $Z = 2.18$ ,  $p < .05$ ). Ilmeiden tekemisen toimivuusarvioinneissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa miesten ja naisten välillä. Osallistujan iällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta pelistä suoriutumiseen kummallakaan ohjaustavalla. Kuvassa 10 esitetään keskiarvot ja SEM naisten ja miesten arvioista kasvojen kurtistuksen ja hymyilyn toimivuudesta sekä miellyttävyydestä.



**Kuva 10.** Keskiarvot (ja SEM) kummankin sukupuolen arvioista kurtistuksen ja hymyilyn toimivuudesta sekä miellyttävyydestä.

## 9 Yhteenveto ja pohdintaa

### 9.1 Keskeisimmät tulokset

Tutkimus antoi näyttöä sekä puolesta että vastaan pelaajan oman vartalon ja kasvoniilmeiden käyttämisen hyödyistä peliohjaimena. Tutkimustulosten perusteella tärkeimpänä tekijänä nousi esiin se, että vaikka osallistujat yleisesti pitivätkin joystickilla pelaamista helpompana, oli konenäöllä ohjaaminen heidän mielestään mielenkiintoisempaa ja hausempaa. Tutkimus selvästi osoitti, että konenäön käyttäminen paransi pelikokemusta ja teki siitä viihdyttävämpää, mutta toisaalta perinteisempi ohjausmenetelmä (tässä tapauksessa joystick) todettiin toimivammaksi. Omalla vartalollaan ja kasvojensa ilmeillä ohjatessaan osallistujat tunsivat tempautuvansa enemmän mukaan pelaamiseen, eli peli koettiin immersiivisemmäksi. Konenäöllä ohjaus koettiin myös haastavammaksi, mikä on positiivinen seikka silloin, jos pelin haastavuus on samalla tasolla pelaajan omien taitojen kanssa eikä peliä koeta liian haastavaksi.

Osallistujat arvioivat joystickin tarkemmaksi, tehokkaammaksi, luontevammaksi, nopeammaksi ja helpommaksi kuin konenäöllä ohjauksen. Konenäön heikompi toimivuus todennäköisesti saattoi aiheuttaa sen, että osallistuja piti itseään huonompana pelaajana ja tunsu olonsa jännittyneemmäksi pelin jälkeen kuin joystickilla ohjattuaan. Joystick-ohjauksen helppous ja sen parempi toimivuus aiheutti myös mahdollisesti sen, että osallistujat arvioivat pelikokemuksensa miellyttävämmäksi ja hallinnantunteensa suuremmaksi, kun taas konenäöllä ohjaaminen arvoitiin virittävämmäksi. Tämä sopii yhteen Ibsisterin [2011] havaintojen kanssa siitä, että liikkeeseen perustuva ohjaaminen koettiin virittävämmäksi kuin näppäimillä ohjaaminen. Tämä on konenäköohjaamisen kannalta hyvä asia, sillä Poels *et al.* [2012] totesivat omassa tutkimuksessaan pelkän mielihyvän aiheuttavan vain lyhytaikaista pelaamista, kun taas virittyneisyys todettiin tärkeäksi tekijäksi pidempiaikaiseen pelaamiseen. Jotta pelaaja saadaan palaamaan pelin parin yhä uudestaan ja uudestaan, ei riitä pelkkä miellyttävyys, vaan pelin täytyy myös olla virittävä.

Tunne- ja tunteiden lomakkeessa osallistujia pyydettiin arvioimaan ohjaustavan miellyttävyyttä, virittävyttä ja hallittavuutta. GEQ-kyselylomakkeessa taas pyydettiin arvioimaan osallistujan omaa kokemusta pelin aikana. Kun näiden lomakkeiden tuloksia vertaillaan keskenään, voidaan huomata, että vaikka osallistajat arvioivat joystick-ohjauksen miellyttävämmäksi, he eivät silti arvioineet omaa pelikokemustaan miellyttävämmäksi joystickilla pelatessa kuin konenäöllä pelatessa. Pelikokemus arvioitiin keskimäärin yhtä miellyttäväksi molemmilla ohjaustavoilla. Osallistajat jopa arvioivat joystickilla pelaamisen jälkeen negatiiviset tunteet merkitsevästi suuremmiksi kuin konenäöllä ohjatessa. Tämä tarkoittaa sitä, että osallistajat tunsivat olonsa ikävystyneemmäksi ja pelaaminen oli heistä pitkästyttävämpää joystickilla ohjatessa, vaikka ohjaustapa oli heistä miellyttävämpi.

## 9.2 Haastattelut

Kuten kyselylomakkeiden myös haastatteluiden perusteella nousi selvästi esiin se, että konenäöllä ohjaaminen oli haastavampaa mutta hauskeempaa. Konenäköä pidettiin myös joystickilla ohjausta immersiivisempänä ja peli ”imaisi enemmän mukaan”, kuten yksi osallistujista sanoi. Haastattelutilanteessa moni osallistuja oli lisäksi sitä mieltä, että enemmän harjoittelulla pelistä ja etenkin konenäöstä ohjausmenetelmänä saisi paljon irti. Jonkun mielestä joystickilla ohjaaminen oli ”hyvin tavallista” ja jopa liian helppoa.

Tahallisten ilmeiden tuottaminen aiheutti ongelmia joillekin osallistujille. Yksi osallistuja esimerkiksi kertoi loppuhaastattelussa ”murjottamisen” (eli kulmien kurtistamisen) olleen hankalaa, koska häntä alkoi väkisin naurattaa. Osa koki, että ilmeiden tekeminen ei ollut heille luontevaa tai oli jopa epämiellyttävää, mutta harjoittelu ja tottuminen saattaisi auttaa siihenkin. Eräs osallistuja koki hymyilemisen kokonaan epämiellyttäväksi, koska se ei ole hänelle luonnollinen tapa ilmaista tunteita eikä peliä varten ”halua ruveta opettelemaankaan sitä”. Lisäksi osallistujan mielestä kovaan keskittymiseen kuuluu vakava ilme, joten on vaikea kesken pelin alkaa hymyillä. Myös toinen osallistuja tuki tätä väitettä kokemalla hymyilyn rikkovan pelin immersiivisyyden. Kulmien kurtistuksen ei koettu toimivan yhtä herkästi häiriötekijänä.

Vaikka tässä tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia siitä, että liikeohjaus olisi tuottanut osallistujille huonovointisuutta, kertoi ainakin yksi osallistuja loppuhaastattelussa fyysisestä kivusta kasvoissaan. Hän ei kokenut ilmeillä ohjaamista luontevaksi ja sanoi pelin loppua kohden tunteneensa jopa kipua kulmien kurtistuksen yhteydessä. Hän yrittikin selvittää pelin lävitse tekemällä mahdollisimman vähän kulmien kurtistusta vaativia pelikomentoja. Myös toinen osallistuja kertoi haastattelussa niska-

hartiaseudun ongelmiansa aiheuttaneen sen, että konenäöllä ohjaaminen ei ollut hänestä miellyttävää.

Jotkut osallistujat kokivat pelikomentojen antamisen ilmeiden avulla loogisemmaksi kuin joystickin painikkeiden painelemisen. Heidän mielestään ilme oli luonnollisempi ohjaustapa ja loogisempi (esimerkiksi vihaamalla ilmeellä kohteen pois säikäyttäminen) kuin jonkin satunnaisten napin painaminen. Tämä havainto tukee hyvin luvussa 3.1 esitettyä luonnollista vastaavuutta. Yksi osallistujista kertoi, ettei muistanut kumpi ilme oli kummassa joystickin nappulassa, kun taas omat ilmeet on helpompi osata, kunhan vaan muistaa kummalla ilmeellä on kumpi toiminnallisuus.

Vaikka konenäön käytössä selvästi on vielä haasteita sekä teknisen kehityksen puolella että pelaajalle luonnollisimman ohjaustavan löytämisessä, tässä tutkimuksessa tuli selvästi ilmi se, että omalla keholla ja kasvoilla pelin ohjaaminen oli pelaajalle hausempaa kuin perinteisten peliohjaimien käyttäminen. Osallistujien kommenttien mukaan muun muassa ”konenäkö antaa pelille enemmän ja vaatii pelaajalta jotain” (jonka osallistuja koki positiivisena) ja ”kun konenäöllä onnistui, se tuntui hauskemmalta [kuin joystickilla ohjatessa]”. Moni osallistuja uskoi, että harjoittelemalla he kehittyisivät paremmiksi konenäöllä ohjatessa ja uusi ohjaustapa myöskin todennäköisesti olisi motivoinut heitä harjoittelemaan enemmän jatkossa. Haastattelujen perusteella joidenkin osallistujien mielestä peli voisi olla hauska seurapelinä esimerkiksi illanistujaisissa ja varsinkin lapsille konenäkö ohjausmenetelmänä voisi tuottaa paljon iloa.

### 9.3 Sukupuolen vaikutus

Sukupuolen vaikutusta kasvojen tunneilmaisuuksissa ja ilmeikkyydessä on tutkittu jonkin verran. Länsimaaisessa kulttuurissa on jopa klisee, että naiset ovat tunteikkaampia ja ilmeikkäämpiä kuin miehet. Kun on tutkittu ihmisten non-verbaalista käyttäytymistä, on saatu selviä tuloksia siitä, että miehet hymyilevät vähemmän kuin naiset. Toisaalta tutkimuksissa on käynyt ilmi, että myös kulttuuri ja ikä aiheuttavat vaihtelua hymyilyn esiintymisen yleisyydessä. [LaFrance et al., 2003]

Hess *et al.* [2005] testasivat omassa tutkimuksessaan sosiaalista stereotypiaa, että vihan ilmaiseminen kasvoilla on sopivampaa miehille ja hymyileminen taas jopa jonkinlainen vaatimus naisille. Heidän tutkimustuloksensa viittasivat kuitenkin vahvasti siihen, että nämä odotukset eivät liittyneet suoraan henkilön sukupuoleen vaan heidän hallitsevuutta tai yhteisöllisyyttä tukeviin luonteenpiirteisiinsä. Miehiä pidetään yleisesti hallitsevampana sukupuolena, kun taas naisia pidetään enemmän yhteisöä ja yhteisöllisyyttä rakentavampana sukupuolena. Stereotyyppien rikkominen sallisi naisten

ilmaista vihaa enemmän ja samalla myös nostaisi odotuksia siitä, että miehet hymyilisivät enemmän.

Tässä tutkimuksessa sekä kyselylomakkeista että loppuhaastattelusta saattoi huomata, että osallistujista naiset kokivat tunteiden ilmaisemisen helpommaksi ja vähemmän vaivaannuttavaksi kuin testiin osallistuneet miehet. Useampi miesosallistuja kertoi kokeneensa ilmeiden tekemisen luonnottomaksi ja epämiellyttäväksi. Vaikka ilmeiden avulla ohjaamisen toimivuudesta ei saatu sukupuolten välillä tilastollisesti merkitsevää eroa, antoivat kyselylomakkeet kuitenkin suuntaviittaa siitä, että miehet kokivat tämän ohjaustavan toimivuuden olevan epätarkempaa kuin naiset. Voi vain arvailla, johtuiko tämä mahdollisesti miesten korkeammista odotuksista toimivuuden suhteen vai siitä, että he alun perinkin kokivat ilmeillä ohjaamisen epämiellyttäväksi tavaksi ohjata peliä.

#### **9.4 Iän vaikutus**

Tutkimuksessa ei saatu tuloksia, että iällä olisi ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta osallistujan pelikokemukseen tai suoriutumiseen pelissä. Tämä saattoi osaltaan johtua siitä, että tutkimuksen otanta oli pieni eikä ikähaarukassa ollut suurta hajontaa. Kyselylomakkeiden ja loppuhaastattelun perusteella saattoi kuitenkin saada jonkinlaista viitettä siitä, että nuoremmat osallistujat suoriutuivat vanhempia osallistujia nopeammin pelistä konenäöllä ohjatessa ja vihaisen ilmeen tuottaminen onnistui heiltä paremmin. Luultavasti tästä johtuen vanhemmat pelaajat arvioivat onnistumisen tunteensa matalammaksi kuin nuoremmat pelaajat. Tätä täytyisi kuitenkin tutkia suuremmalla osallistujamäärällä ja laajemmalla ikäskaalalla, jotta iän vaikutuksista voitaisiin saada tieteellisesti merkitseviä tuloksia.

#### **9.5 Kasvojen ilmeiden haasteet peliohjaimena**

Useissa tutkimuksissa, kuten tässäkin tutkimuksessa käytetyssä *Take Drunkard Home* -pelissä, ohjaamiseen käytettävät kasvonilmeet ovat hymy ja kulmien kurtistus. Obaid *et al.* [2008] totesivat omassa tutkimuksessaan ongelmalliseksi pelaajan tahdosta riippumattomat ilmeet. Eräs *Feed the Fish* -peliä pelannut osallistuja oli esimerkiksi huomannut ongelmaksi sen, että hän tahattomasti hymyili myös silloin, kun oli pelissä ongelmissa eikä ollut oikeasti ollenkaan iloinen. Hymy on ongelmallinen tapa tunnistaa pelaajan tunteita, sillä ihmiset hymyilevät helposti myös silloinkin, kun ovat hämillään, onnettomia, ahdistuneita tai tuntevat olonsa epämiellyttäväksi [LaFrance *et al.*, 2003]. Varsinkin jos peli tulkitsee pelaajan ilmeitä tämän asiaa tiedostamatta, saattaa seurata virhetulkintoja pelaajan tunnetiloista.

Kaiser *et al.* [1998] toivat esille omassa tutkimuksessaan sen, että ihmisten tunneilmaisut kasvoilla ovat hyvin yksilöllisiä. Joidenkin kasvot yksinkertaisesti vain ovat ilmeikkäämpiä kuin toisten. Ilmeikkyys ei kuitenkaan vaikuta siihen, miten vahvasti ihminen tuntee esimerkiksi virittyneisyyttä tai miten uppoutunut hän on peliin. Yksilöllisten erojen lisäksi kasvojen tunneilmaisussa on myös kulttuurieroja [Ekman, 1999]. Erilaisissa kulttuureissa on erilaisia tapoja ilmaista tunteita, ja toisissa kulttuureissa ollaan pidättäytyvämpiä tunteiden ilmaisussa. Voisi kuvitella, että esimerkiksi Suomessa on opittu olemaan ilmaisematta tunteita kasvoilla, ainakaan kovin voimakkaasti. Kuten tässäkin tutkimuksessa todettiin, varsinkin osa miehistä koki tunteiden ilmaisun hyvin vaivaannuttavaksi.

### *9.6 Kritiikkiä pelien tunneilmaisulla ohjaamista kohtaan*

Picard [2003] vastaa artikkelissaan kritiikkiin, jota affektiivista tietojenkäsittelyä kohtaan on esitetty. Saatetaan pitää mahdottomana, että tietokone pystyisi luotettavasti tunnistamaan ihmisten tunnetiloja, koska yhtäältä ihmisten tunnekirjo on niin valtava ja toisaalta nyanssit pieniä. Ihminen tuntee aina jotain, vaikka ei välttämättä itsekään tunnista tai pysty erittelemään omaa tunnetilaansa. Toisaalta ihmiset itse inhimillistävät tietokoneita ja suuttuessaan saattavat jopa kiroilla niille. Kone tunnistaa hyvin tällaiset selkeästi ilmaistut tunteet. Picardin mukaan kaikkien tunnetilojen tunnistaminen ei ole edes tarpeellista, vaan tärkeämpää on pystyä pääpiirteittäin erottamaan esimerkiksi sujuuko käyttäjällä kaikki hyvin käyttöliittymän kanssa vai turhautuuko hän sen käytettävyysoongelmiin. ”Jos et voi mitata sitä, et voi hallita sitä”, sanoo Picard.

Toisinaan saatetaan pitää myös epäeettisenä, että tietokoneilla pyritään manipuloimaan ihmisten tunteita, koska tunteet ovat ihmisille hyvin henkilökohtaisia ja yksityisiä asioita. Picard [2003] puolustaa affektiivisen tietojenkäsittelyn eettisyyttä sillä, että aivan arkielämässäkkin ihmiset koko ajan rutiininomaisesti havaitsevat sekä tunnistavat toisten ihmisten tunnetiloja ja mukauttavat omaa käyttäytymistään sen perusteella. Ihminen saattaa myös manipuloida toisen tunnetiloja esimerkiksi yrittämällä lepyttää suuttunutta ihmistä, mikä onkin aivan hyväksyttävää käytöstä. Toisaalta Picard myöntää, että on olemassa myös häikäilemättömämpiä tapoja manipuloida ihmisten tunteita, jolloin manipulointia voi käyttää väärin affektiivisessä tietojenkäsittelyssäkin.

Hieman samaan viittasi myös yksi tämän tutkimuksen osallistujista. Hän kertoi loppuhaastattelussa kokeneensa ilmeillä ohjaamisen luonnottomaksi ja epämiellyttäväksi, koska hän ei pidä pelin ohjaamisesta tunteilla. Omien sanojensa mukaan hän ei pitänyt ”tunteiden sekoittamisesta pelaamiseen”.

## 9.7 Kehitettävää

Pelistä kerätyn datan perusteella osallistujat suoriutuivat pelikentistä nopeammin joystickilla ohjatessaan ja heidän oli helpompi kerätä pelistä kohteita, kuten kukkia. Konenäöllä ohjatessaan he kaatuilivat useammin ja kommentojen antaminen ilmeillä oli vaikeampaa kuin joystickin painikkeita painelemalla. Vaikka kyselylomakkeiden perusteella osallistujat arvioivat ilmeiden tekemisen toiminnallisuuden enemmän tarkaksi kuin epätarkaksi, olivat sen saamat arvosanat silti aika matalia (keskiarvo alle 1). Osittain tämä selittyy sillä, että käytössämme ollut tekniikka ei toiminut aina niin kuin piti ja joidenkin osallistujien kohdalla konenäön kalibrointi onnistui huonommin kuin toisten. Jos peliä kehitettäisiin ja sen kasvojentunnistus saataisiin toimimaan tarkemmin, jäisivät pelin ohjausmenetelmästä pois kaikki ulkopuoliset ongelmatekijät, jolloin mahdolliset virhetilanteet johtuisivat ainoastaan pelaajasta itsestään, ei tekniikasta.

## 10 Lopuksi

Konenäön avulla tietokonepelejä voidaan ohjata vartalon ja pään liikkeillä sekä kasvojen ilmeillä. Tässä tutkimuksessa on pyritty selvittämään, miten konenäön hyödyntäminen tietokonepeleissä vaikuttaa pelaajan pelikokemukseen verrattuna perinteisiin ohjausmenetelmiin.

Pelikokemuksen tutkiminen on merkittävä osa-alue video- ja tietokonepelien kehittämisessä. Pelien teknisen kehittämisen ohella on olennaisen tärkeätä saada pelaaja myös nauttimaan ja palaamaan pelin pariin uudestaan. Pelkkä korkealaatuinen tekniikka ei riitä, jos pelaaja halutaan saada sitoutumaan peliin pitkäaikaisesti.

Sweetser ja Wyeth [2005] totesivat pelaajan nautinnon olevan kaikkein tärkein yksittäinen tavoite tietokonepeleille. Myös Sherry *et al.* [2006] ehdottivat omassa tutkimuksessaan, että pelin haastavuus ja virittävyys ovat tärkeimpiä syitä miksi ihmiset pelaavat videopelejä. Aiemmissa tutkimuksissa on myös todettu, että liikeohjaus voi johtaa perinteisiä peliohjaimia nautittavampaan ja lumoavampaan kokemukseen, jonka seurauksena pelaaja sitoutuu peliin paremmin [Bianchi-Berthouze *et al.*, 2007; Teófilo *et al.*, 2013]. Aiempien tutkimusten valossa ja tämän työn tutkimuksen tulosten perusteella konenäön hyödyntämistä video- ja tietokonepeleissä voidaan pitää lupaavana.

Jatkossa voisi myös olla hyödyllistä testata vastaavanlaisia pelejä suuremmalla otannalla. Tämän tutkimuksen 20 osallistujan otanta oli verrattain pieni, että tutkimustuloksiin olisi saatu selkeätä hajontaa esimerkiksi iän vaikutuksen suhteen. Konenäköä hyödyntäviä pelejä on tutkittu jonkin verran lapsilla (esimerkiksi [Obrist *et al.*, 2009]) ja työikäisillä (esimerkiksi [Bernhaupt *et al.*, 2007] ja [Obaid *et al.*, 2008]), mutta vanhemmalla ikäpolvella ei niinkään. Ehkä konenäköä voitaisiin tulevaisuudessa käyttää hyödyksi myös seniorikansalaisten aktivointiin jollain tavalla, jos tätä tutkittaisiin enemmän.

Vaikka perinteisillä ohjausmenetelmillä on etunsa – esimerkiksi tuttuus ja vakaa tekniikka – tulee konenäön hyödyntäminen tietokonepeleissä todennäköisesti lisääntymään. Ihmiset kaipaavat peleiltä jännitystä ja uusia haasteita. Immersio, sitoutuminen ja flow



ovat olennaisia kokemuksia pelaajan kannalta. Mitä tarkemmaksi konenäkö kehittyy teknisesti, sitä paremmaksi muuttuu myös pelaajan pelikokemus ja sitä paremmin pelaaja pystyy uppoutumaan pelimaailmaan. Tässä tutkimuksessa mitattiin ainoastaan lyhytkestoista peliä. Tulevaisuudessa olisi hyvä testata konenäköä ja liike- sekä kasvo-ohjauksen käyttöä myös pidempikestoisessa pelaamisessa; olisiko se palkitsevampaa, kun pelaaja on saanut siihen riittävästi harjoitusta?

## Viiteluettelo

- [Bernhaupt et al., 2007] Bernhaupt, R., Boldt, A., Mirlacher, T., Wilfinger, D. ja Tscheligi, M. *Using Emotion in Games: Emotional Flowers*. ACE '07, June 13-15, Salzburg, Austria, 2007.
- [Bianchi-Berthouze et al., 2007] Bianchi-Berthouze, N., Kim, W. W. ja Patel D. *Does body movement engage you more in digital game play? And why?* Affective Computing and Intelligent Interaction Lecture Notes in Computer Science Volume 4738, ss. 102-113, University College London, 2007.
- [Bradley ja Lang, 1994] Bradley, M. M. ja Lang, P. J. *Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential*. J. Behav. Ther. Exp. Psychiatry 25 (1), No. 1, ss. 49-59, University of Florida, 1994.
- [Brown ja Cairns, 2004] Brown, E. ja Cairns, P. *A Grounded Investigation of Game Immersion*. CHI 2004, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, ss. 1297-1300, ACM, New York, 2004.
- [Chang et al., 2011] Chang, C., Pan, W., Tseng, L. ja Stoffregen, T. A. *Postural activity and motion sickness during video game play in children and adults*. Exp Brain Res 217, ss. 299-309, Springer-Verlag, 2011.
- [Csíkszentmihályi, 1990] Csíkszentmihályi, M. *FLOW: The Psychology of Optimal Experience*. HarperCollins Publishers, New York, 1990.
- [Csíkszentmihályi, 1997] Csíkszentmihályi, M. *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*. Basic Books, A Division of HarperCollins Publishers, Inc., New York, 1997
- [Douglas ja Hargadon, 2000] Douglas, Y. ja Hargadon, A. *The Pleasure Principle: Immersion, Engagement, Flow*. Hypertext 2000, Proceedings of the eleventh ACM on Hypertext and hypermedia, ss. 153-160, San Antonio, 2000.
- [Ekman, 1992] Ekman, P. *An Argument for Basic Emotions*. Cognition and emotion, 6 (3/4), ss. 169-200, University of California, 1992.
- [Ekman, 1999] Ekman, P. *Facial Expressions*. Handbook of Cognition and Emotion, ss. 301-320, Dalglish, T. (ed.) ja Power, M. (ed.), New York, 1999.
- [Ermi ja Mäyrä, 2005] Ermi, L. ja Mäyrä, F. *Fundamental Components of the Gameplay Experience: Analysing Immersion*. DiGRA conference Changing views: worlds in play, Vancouver, 2005.
- [Fang et al., 2010] Fang, X., Chan, S., Brzezinski, J. ja Nair, C. *Development of an Instrument to Measure Enjoyment of Computer Game Play*. International Journal of Human-Computer Interaction, 26(9), ss. 868-886, Taylor & Francis Group, 2010.

- [Gilleade et al., 2005] Gilleade, K. M., Dix, A. ja Allanson, J. *Affective Videogames and Modes of Affective Gaming: Assist Me, Challenge Me, Emote Me*. Proceedings of the Digital Games Research Association DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play, 2005.
- [Gorodnichy ja Roth, 2004] Gorodnichy, D. O. ja Roth G. *Nouse 'use your nose as a mouse' perceptual vision technology for hands-free games and interfaces*. Image and Vision Computing 22, ss. 931-942, 2004.
- [Hess et al., 2005] Hess, U., Adams, R. B. Jr. ja Kleck, R. E. *Who may frown and who should smile? Dominance, affiliation, and the display of happiness and anger*. Cognition and emotion, 19 (4), ss. 515-536, Psychology Press, 2005.
- [Ibsister, 2011] Ibsister, K. *Emotion and Motion: Games as Inspiration for Shaping the Future Interface*. Interactions 18 (5), ss. 24-27, 2011.
- [IJsselsteijn et al., 2008] IJsselsteijn, W., van den Hoogen, W., Klimmt, C., de Kort, Y., Lindley, C., Mathiak, K., Poels, K., Ravaja, N., Turpeinen, M. ja Vorderer, P. *Measuring the Experience of Digital Game Enjoyment*. Proceedings of Measuring Behavior, ss. 26-29, 2008.
- [Jennett et al., 2005] Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T. ja Walton, A. *Measuring and Defining the Experience of Immersion in Games*. International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 66, No. 9, 2005.
- [Kaiser et al., 1998] Kaiser, S., Wehrle, T. ja Schmidt, S. *Emotional episodes, facial expressions, and reported feelings in human-computer interactions*. Proceedings of the Xth Conference of the International Society for Research on Emotions, ss. 82-86, ISRE Publications, Würzburg, 1998.
- [Kivikangas ja Salminen, 2009] Kivikangas, J. M. ja Salminen M. *Psykofysiologisten menetelmät pelitutkimuksessa*. Pelitutkimuksen vuosikirja 2009, ss. 114–123, Jaakko Suominen et al. (toim.), Tampereen Yliopisto, 2009.
- [Klein et al., 2002] Klein, J., Moon, Y. ja Picard, R. W. *This computer responds to user frustration: Theory, design, and results*. Interacting with Computers 14, ss. 119-140, 2002.
- [Knapp et al., 2013] Knapp, M., Hall, J. ja Horgan, T. *Nonverbal Communication in Human Interaction. 8th Edition*. Wadsworth, Cengage Learning, Boston, 2013.
- [Kuikkaniemi et al., 2010] Kuikkaniemi, K., Laitinen, T., Turpeinen, M., Saari, T. ja Kosunen, I. *The influence of implicit and explicit biofeedback in first-person shooter game*. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ss. 859-868, ACM, New York, 2010.
- [LaFrance et al., 2003] LaFrance, M., Hecht, M. A. ja Levy Paluck, E. *The Contingent Smile: A Meta-Analysis of Sex Differences in Smiling*. Psychological Bulletin, Vol. 129, No. 2, ss. 305-334, American Psychological Association, Inc., 2003.

- [Lankes et al., 2008] Lankes, M., Reigler, S. ja Weiss, A. *Facial Expressions as Game Input with Different Emotional Feedback Conditions*. Advances in Computer Entertainment Technology, Yokohama, 2008.
- [Lazzaro, 2004] Lazzaro, N. *Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story*. Player Experience Research and Design for Mass Market Interactive Entertainment, XEO Design Inc., 2004.
- [Lessiter et al., 2001] Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E. ja Davidoff, J. *A Cross-Media Presence Questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory*. Presence, Vol. 10, No. 3, ss. 282-297, Massachusetts Institute of Technology, 2001.
- [Mauss ja Robinson, 2009] Mauss, I. B., ja Robinson, M. D. *Measures of emotion: A review*. Cognition and emotion, 23 (2), ss. 209-237, Psychology Press, 2009.
- [Nacke ja Lindley, 2008] Nacke, L. E. ja Lindley, C. A. *Flow and immersion in first-person shooters: measuring the player's gameplay experience*. Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, ss. 81-88, ACM, New York, 2008.
- [Nacke et al., 2010] Nacke, L. E., Grimshaw, M. N. ja Lindley, C. A. *More than a feeling: Measurement of sonic user experience and psychophysiology in a first-person shooter game*. Interacting with Computers 22, ss. 336-343, 2010.
- [Obaid et al., 2008] Obaid, M., Han, C., ja Billinghamurst, M. *"Feed the Fish": An Affect-Aware Game*. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Australasian Conference on Interactive Entertainment, Article No. 6, ACM, New York, 2008.
- [Obrist et al., 2009] Obrist, M., Igelsböck, J., Beck, E., Moser, C., Riegler, S. ja Tscheligi, M. *"Now You Need to Laugh!" - Investigating Fun in Games with Children*. Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, Ace 2009, ss. 81-88, ACM, NY, 2009.
- [Partala et al., 2006] Partala, T., Surakka, V. ja Vanhala, T. *Real-time estimation of emotional experiences from facial expressions*. Interacting with Computers, Volume 18, ss. 208-226, 2006.
- [Patrick et al., 2000] Patrick, E., Cosgrove, D., Slavkovic, A., Rode, J. A., Verratti, T. ja Chiselko, G. *Using a Large Projection Screen as an Alternative to Head-Mounted Displays for Virtual Environments*. CHI Letters 2(1), ss. 478-485, ACM, 2000.
- [Picard, 1997] Picard, R.W. *Affective Computing*. Massachusetts Institute of Technology, 1997.
- [Picard, 2003] Picard, R.W. *Affective computing: challenges*. Int. J. Human-Computer Studies 59, ss. 55-64, Massachusetts Institute of Technology, 2003.
- [Poels et al., 2012] Poels, K., van den Hoogen, W., Ijsselstein, W. ja de Kort, Y. *Pleasure to Play, Arousal to Stay: The Effect of Player Emotions on Digital Game Preferences and Playing Time*. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, Volume 15, Number 1, 2012.

- [Riccio ja Stoffregen, 1991] Riccio, G. E. ja Stoffregen, T. A. *An Ecological Theory of Motion Sickness and Postural Instability*. Ecological Psychology, 3(3), ss. 195-240, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1991.
- [Russell ja Mehrabian, 1977] Russell, J. A. ja Mehrabian, A. *Evidence for a three-factor theory of emotions*. Journal of Research in Personality 11, ss. 273-294, Academic Press Inc., 1977.
- [San Agustin et al., 2009] San Agustin, J., Mateo, J. C., Hansen, J. P. ja Villanueva, A. *Evaluation of the potential of gaze input for game interaction*. PsychNology Journal, Volume 7, Number 2, ss. 213-236, 2009.
- [Scheirer et al., 2002] Scheirer, J., Fernandez, R., Klein, J. ja Picard, R. W. *Frustrating the user on purpose: a step toward building an affective computer*. Interacting with Computers 14, ss. 93-118, 2002.
- [Sherry et al., 2006] Sherry, J. L., Lukas, K., Greenberg, B. ja Lachlan, K. *Video Game Uses and Gratifications as Predictors of Use and Game Preference*. Playing video games: Motives, responses, and consequences, ss. 213-224, Lawrence Erlbaum Associates, NJ, 2006.
- [Skalski et al., 2011] Skalski, P., Tamborini, R., Shelton, A., Buncher, M. ja Lindmark, P. *Mapping the road to fun: Natural video game controllers, presence, and game enjoyment*. New Media & Society, 13(2), ss. 224-242, Sage Publications, 2011.
- [Sko ja Gardner, 2009] Sko, T. ja Gardner H. J. *Head Tracking in First-Person Games: Interaction Using a Web-Camera*. INTERACT 2009, Part I, LNCS 5726, ss. 342-355, Canberra, 2009.
- [Sko et al., 2013] Sko, T., Gardner, H. J. ja Martin M. *Studying a Head Tracking Technique for First-Person-Shooter Games in a Home Setting*. INTERACT 2013, Part IV, LNCS 8120, ss. 246-263, 2013.
- [Stoffregen ja Smart, 1998] Stoffregen, T. A. ja Smart, L. J. Jr. *Postural instability precedes motion sickness*. Brain Research Bulletin, Vol. 47, No. 5, ss. 437-448, Elsevier Science Inc., 1998.
- [Surakka ja Hietanen, 1998] Surakka, V. ja Hietanen, J. K. *Facial and emotional reactions to Duchenne and non-Duchenne smiles*. International Journal of Psychophysiology 29, ss. 23-33, 1998.
- [Surakka, 2001] Surakka, V. *Tunteellinen tietokone*. Inhimillinen konemainen ihminen, Eero Hyvönen (toim.), ss. 34-48, Yliopistopaino, Helsinki University Press, 2001.
- [Surakka et al., 2004] Surakka, V., Illi, M. ja Isokoski, P. *Gazing and Frowning as a New Human-Computer Interaction Technique*. ACM Transactions on Applied Perceptions, Vol. 1, ss. 40-56, 2004.
- [Surakka et al., 2005] Surakka, V., Isokoski, P., Illi, M. ja Salminen, K. *Is it better to gaze and frown or gaze and smile when controlling user interfaces?* Proc. HCI Int., 2005.

- [Sweetser ja Wyeth, 2005] Sweetser, P. ja Wyeth, P. *GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games*. Computers in Entertainment, Vol. 3, No. 3, Article 3A, ACM, 2005.
- [Teófilo et al., 2013] Teófilo, L. F., Nogueira, P. A. ja Silva, P. B. *GEMINI: A Generic Multi-Modal Natural Interface Framework for Videogames*. Advances in Information Systems and Technologies, WorldCIST'13, ss. 873-884, 2013.
- [Thin et al., 2011] Thin, A. G., Hansen, L. ja McEachen, D. *Flow Experience and Mood States While Playing Body Movement-Controlled Video Games*. Games and Culture 6(5), ss. 414-428, Sage Publications, 2011.
- [Tuisku et al., 2012] Tuisku, O., Surakka, V., Vanhala, T., Rantanen, V. ja Lekkala, J. *Wireless Face Interface: Using voluntary gaze direction and facial muscle activations for human-computer interaction*. Interacting with Computers 24, ss. 1-9, 2012.
- [Wang et al., 2006] Wang, S., Xiong, X., Xu, Y., Wang, C., Zhang, W., Dai, X. ja Zhang, D. *Face Tracking as an Augmented Input in Video Games: Enhancing Presence, Role-playing and Control*. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ss.1097-1106, ACM, New York, 2006.
- [Witmer ja Singer, 1998] Witmer, B. G. ja Singer, M. J. *Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire*. Presence, Vol. 7, No. 3, ss. 225-240, Massachusetts Institute of Technology, 1998.
- [Wundt, 1896] Wundt, W. *Outlines of psychology*. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1896.

## Liitteet

### *Liite 1: Kokeeseen suostumuslomake*

Tampereen yliopisto  
Informaatiotieteiden yksikkö  
TAUCHI

## SUOSTUMUS TUTKIMUSAINEISTON LUOVUTTAMISESTA

**Allekirjoittamalla tämän lomakkeen annan suostumukseni tutkimuksessa kerätyn aineiston analysointiin ja tulosten raportointiin.** Tutkimuksen analysoinnissa ja raportoinnissa kunnioitetaan osallistujien yksityisyyttä. Tutkimusaineistoa ei luovuteta ulkopuolisille.

**KUVAUS:** Kokeessa tutkitaan uuden, TAUCHI -tutkimuskeskuksessa kehitetyn tietokoneella pelattavan pelin toimivuutta. Peliä ohjataan sekä joystickilla että konenäkökäyttöliittymällä. Lisäksi kokeessa kysytään arvioita pelistä.

**RISKIT JA HYÖDYT:** Kokeesta ei seuraa minulle suoranaista hyötyä, mutta pääsen kokemaan kuinka tieteellistä tutkimusta käytännössä tehdään. Kokeeseen osallistumisesta ei makseta rahallista korvausta.

**KESTO:** Kokeen suorittaminen kestää taukoineen noin tunnin.

**TUTKIMUKSEEN OSALLISTUJAN OIKEUDET:** **Allekirjoittamalla tämän sopimuksen annan suostumukseni tutkimuksen aikana kerätyn aineiston analysointiin ja tulosten raportointiin.** Osallistumisesi on vapaaehtoista, ja sinulla on oikeus kieltäytyä suorittamasta koetta tai keskeyttää koe milloin tahansa ilman seuraamuksia. Yksityisyytesi on jatkossa suojattu tutkimusaineiston ja siitä tehtävien raporttien osalta.

Jos sinulla on myöhemmin kysymyksiä tästä kokeesta, ota yhteyttä:

Anu Leppälampi, LuK, [anu.leppalampi@uta.fi](mailto:anu.leppalampi@uta.fi)

Esko Vankka, LuK, [esko.vankka@uta.fi](mailto:esko.vankka@uta.fi)

Mirja Ilves, PsM, [mirja.ilves@sis.uta.fi](mailto:mirja.ilves@sis.uta.fi)

Toinen kappale tästä suostumuksesta jää osallistujalle.

Paikka ja aika \_\_\_\_\_

Allekirjoitus \_\_\_\_\_

Nimen selvennys \_\_\_\_\_

*Liite 2: Taustatietolomake***TAUSTATIETOJA:****1. Ikä:** \_\_\_\_\_**2. Sukupuoli:**

\_\_\_ nainen

\_\_\_ mies

**3. Pelaan tietokone-/konsolipelejä:**

(valitse yksi vaihtoehto)

\_\_\_ en lainkaan

\_\_\_ päivittäin

\_\_\_ vähintään kerran viikossa

\_\_\_ vähintään kerran kuukaudessa

\_\_\_ muutaman kerran vuodessa

**4. Olen pelannut liikeohjauksella ohjattavia pelejä** (esim. Kinect, Wii, Move):

\_\_\_ kyllä

\_\_\_ en

**5. Olen käyttänyt joystickia:**

\_\_\_ kyllä

\_\_\_ en

Kokeen vetäjä täyttää:

Osallistujan numero: \_\_\_\_\_

Osallistujan lyhenne: \_\_\_\_\_

Osallistujan 1. pelitapa: \_\_\_\_\_



*Liite 3: Tunnedimensioiden arviointilomake***Miellyttävyyden arviointi:**

Oliko vuorovaikutus tällä menetelmällä:

Epämiellyttävää				Neutraalia		Miellyttävää		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Virittävyyden arviointi:**

Oliko vuorovaikutus tällä menetelmällä:

Rentouttavaa				Neutraalia		Virittävää		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Hallinnan tunteen arviointi:**

Oliko vuorovaikutus tällä menetelmällä:

Hallitsevaa				Neutraalia		Hallittavaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

Kokeen vetäjä täyttää:

Osallistujan numero: \_\_\_\_\_

Osallistujan lyhenne: \_\_\_\_\_

Pelinohjaustapa: \_\_\_\_\_

#### *Liite 4: Tunnedimensioiden arviointilomakkeen ohjeistus*

Tunnedimensiot:

*Miellyttävyyden arviointi:*

Ensimmäisellä asteikolla tehtävänäsi on arvioida käyttämäsi ohjausmenetelmän herättämää miellyttävyyden kokemusta. Asteikon ääripäät ovat epämiellyttävä ja miellyttävä. Eli jos käyttämäsi menetelmä tuntui epämiellyttävältä, valitse ympyröimällä jokin numeroista (-4) – (-1) riippuen siitä, kuinka epämiellyttävältä menetelmä mielestäsi tuntui. Jos käyttämäsi menetelmä tuntui miellyttävältä, valitse jokin numeroista (+1) – (+4) riippuen siitä, kuinka miellyttävältä menetelmä tuntui. Nolla tarkoittaa täysin neutraalia miellyttävyyden kokemusta (eli et kokenut menetelmän käyttöä mielestäsi sen paremmin epämiellyttäväksi kuin miellyttäväksikään).

*Virittävyden arviointi:*

Toisella asteikolla tehtävänäsi on arvioida käyttämäsi ohjausmenetelmän herättämää virittävyden kokemusta. Asteikon ääripäät ovat rentouttava ja virittävä. Jos tunsit itsesi rentoutuneeksi tai esimerkiksi rauhalliseksi käyttäessäsi tätä menetelmää, *valitse ympyröimällä jokin numeroista (-4) – (-1) (riippuen siitä, kuinka rentouttavaa menetelmän käyttö mielestäsi oli)*. Jos tunsit itsesi virittyneeksi, olosi oli esimerkiksi innostunut, hermostunut tai jännittynyt käyttäessäsi tätä menetelmää, *valitse jokin numeroista (+1) – (+4) (riippuen siitä, kuinka virittävää menetelmän käyttö mielestäsi oli)*. Nolla tarkoittaa täysin neutraalia virittävyden kokemusta (eli et kokenut oloasi menetelmää käyttäessäsi sen paremmin rentoutuneeksi kuin virittyneeksikään).

*Dominanssin eli hallinnan arviointi:*

Kolmannella asteikolla tehtäväsi on arvioida käyttämäsi ohjausmenetelmän hallittavuuden kokemusta. Asteikon ääripäät ovat ”menetelmä oli hallitseva vuorovaikutustilanteessa” ja ”menetelmän käyttö oli hallittavaa vuorovaikutustilanteessa”. Eli jos tunsit, että käytetty menetelmä hallitsi tilannetta, *valitse jokin numeroista (-4) – (-1) riippuen siitä, kuinka hallitsevaksi tunsit menetelmän käytön vuorovaikutustilanteessa*. Jos tunsit, että käyttäessäsi tätä menetelmää hallitsit itse vuorovaikutustilannetta, olit ikään kuin ”tilanteen herra”, *valitse jokin numeroista (+1) – (+4) riippuen siitä, (kuinka hallittavaksi tunsit menetelmän käytön vuorovaikutustilanteessa)*. Nolla tarkoittaa täysin neutraalia hallitsevuuden kokemusta (eli et kokenut, että vuorovaikutustilanteessa menetelmä olisi ollut hallitseva tai että olisit itse ollut hallitsevampi).

***Liite 5: Pelin arviointilomake (joystick)***

Lue huolellisesti jokainen kohta ja ympyröi sopiva numero oman kokemuksesi perusteella jokaiselta asteikolta:

**Yleinen arviointi:**

Peli oli mielestäni:

Huono			Neutraali			Hyvä		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Nopeuden arviointi:**

Peli reagoi ohjaukseeni:

Hitaasti			Neutraalisti			Nopeasti		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Tarkkuuden arviointi:**

Peli reagoi ohjaukseeni:

Epätarkasti			Neutraalisti			Tarkasti		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Tehokkuuden arviointi:**

Pelin ohjaaminen oli mielestäni:

Tehotonta			Neutraalia			Tehokasta		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Vaikeuden arviointi:**

Pelaaminen oli mielestäni:

Vaikeaa			Neutraalia			Helppoa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Luontevuuden arviointi:**

Pelin ohjaaminen oli mielestäni:

Epäluontevaa			Neutraalia			Luontevaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Hauskuuden arviointi:**

Pelaaminen oli mielestäni:

Tylsää			Neutraalia			Hauskaa		
<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>+3</b>	<b>+4</b>

---

**Kiinnostavuuden arviointi:**

Ohjausmenetelmän käyttö oli mielestäni:

Ei lainkaan kiinnostavaa			Neutraalia			Kiinnostavaa		
<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>+3</b>	<b>+4</b>

---

Kokeen vetäjä täyttää:

Osallistujan numero: \_\_\_\_\_

Osallistujan lyhenne: \_\_\_\_\_

Pelin ohjaustapa: \_\_\_\_\_

**Liite 6: Pelin arviointilomake (koneäkö)**

Lue huolellisesti jokainen kohta ja ympyröi sopiva numero oman kokemuksesi perusteella jokaiselta asteikolta:

**Yleinen arviointi:**

Peli oli mielestäni:

Huono			Neutraali				Hyvä		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	

**Nopeuden arviointi:**

Peli reagoi ohjaukseeni:

Hitaasti			Neutraalisti				Nopeasti		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	

**Tarkkuuden arviointi:**

Peli reagoi ohjaukseeni:

Epätarkasti			Neutraalisti				Tarkasti		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	

**Tehokkuuden arviointi:**

Pelin ohjaaminen oli mielestäni:

Tehotonta			Neutraalia				Tehokasta		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	

**Vaikeuden arviointi:**

Pelin ohjaaminen oli mielestäni:

Vaikeaa			Neutraalia				Helppoa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	

**Luontevuuden arviointi:**

Pelin ohjaaminen oli mielestäni:

Epäluontevaa			Neutraalia				Luontevaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	

**Hauskuuden arviointi:**

Pelaaminen oli mielestäni:

Tylsää			Neutraalia			Hauskaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Kiinnostavuuden arviointi:**

Ohjausmenetelmän käyttö oli mielestäni:

Ei lainkaan kiinnostavaa			Neutraalia			Kiinnostavaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Vihaisen ilmeen tunnistuksen toimivuuden arviointi:**

Vihaisen ilmeen tunnistaminen oli mielestäni:

Epätarkkaa			Neutraalia			Tarkkaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Iloisen ilmeen tunnistuksen toimivuuden arviointi:**

Iloisen ilmeen tunnistaminen oli mielestäni:

Epätarkkaa			Neutraalia			Tarkkaa		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Vihaisen ilmeen tekemisen miellyttävyyden arviointi:**

Vihaisen ilmeen käyttö oli mielestäni:

Epämiellyttävää			Neutraalia			Miellyttävää		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

**Iloisen ilmeen tekemisen miellyttävyyden arviointi:**

Iloisen ilmeen käyttö oli mielestäni:

Epämiellyttävää			Neutraalia			Miellyttävää		
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4

Kokeen vetäjä täyttää:

Osallistujan numero: \_\_\_\_\_

Osallistujan lyhenne: \_\_\_\_\_

*Liite 7: Pelikokemuksen arviointilomake (GEQ)*

Lue huolellisesti jokainen kohta ja ympyröi sopiva numero oman kokemuksesi perusteella jokaiselta asteikolta:

**Kiinnostuin pelin tarinasta**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tunsin onnistuvani**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tunsin oloni ikävystyneeksi**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Peli oli minusta vaikuttava**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Unohdin kaiken ympärilläni**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tunsin turhautuvani**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Pelaaminen oli minusta pitkästyttävää**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tunsin oloni ärtyisäksi**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Tunsin olevani taitava**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Peli imaisi minut mukaansa**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Tunsin oloni tyytyväiseksi**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Pelaaminen oli haastavaa**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Jouduin näkemään paljon vaivaa**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Minusta tuntui hyvältä**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Minua huimasi**

Ei lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---

**Tunsin silmiäni rasittuvan**

En lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

---



**Voin pahoin**

En lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tunsin päänsärkyä**

En lainkaan	Hieman	Jonkin verran	Melko paljon	Erittäin paljon
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Kokeen vetäjä täyttää:

Osallistujan numero: \_\_\_\_\_

Osallistujan lyhenne: \_\_\_\_\_

Pelin ohjaustapa: \_\_\_\_\_